RIVISTA
MILITARE
ITALIANA

RACCOLTA MENSILE

DI SCIENZA, ARTE E STORIA MILITARI

DELL'ESERCITO ITALIANO

Serie III. — Anno XXII

Tomo IV.

(Con un piano della battaglia dell'Assietta).

ROMA, 1877

VOGHERA CARLO, TIPOGRAFO-EDITORE

Piazza del Gesù, N° 47.

STUDIO

SUI

CANNONI DI GRANDE POTENZA

E SUI

LIMITI DI POTENZA OTTENIBILI DAI DIVERSI CALIBRI

PREFAZIONE.

Sebbene la lotta fra il cannone e la corazza sia stata iniziata da circa venti anni, e dall'epoca specialmente della guerra di secessione in America abbia preso uno sviluppo rilevante, pure siamo ben lungi ancora dal vedere chiarite e completamente assodate le norme generali che guidar debbono gli inventori e costruttori tanto nella preparazione dei tipi corazzati che resister debbono ad una data potenza di artiglieria, quanto nella determinazione delle artiglierie che debbono perforare e distruggere un dato tipo di corazza.

Riguardo alle corazze si sono bensì fino ad ora determinate, col mezzo di costosissime e numerosissime esperienze, delle tabelle indicanti il lavoro periferico o superficiale occorrente a perforare appena una data grossezza di corazza, e per converso la grossezza *minima* di quella che può resistere ad un dato lavoro periferico o superficiale, e si è bensì stabilito e riconosciuto in massima che le resistenze delle corazze

della stessa qualità di metallo sono proporzionali al quadrato della grossezza. Ma non è ancora dimostrato con un metodo sintetico ed esatto quale dei due lavori periferico o superficiale sia veramente quello che deve essere tenuto a calcolo, e quale conferma aggiunga la teoria alla pratica empirica sulla proporzionalità dei quadrati delle grossezze.

Così pure riguardo alle artiglierie si va bensì cercando per così dire a tentoni volta per volta quale sia il calibro ed il peso di proietto il quale con una data velocità ottenibile dal pezzo sia capace di perforare e distruggere un dato tipo corazzato; si sono studiate le forme migliori della prua per ottenere la perforazione, e la qualità e tempera del metallo più conveniente pei proietti, come si è immensamente perfezionata la fabbricazione delle bocche a fuoco mediante la sovrapposizione di diversi ordini di cerchiature d'acciaio onde renderle capaci di sostenere enormi pressioni interne dei gas prodotti dalla polvere, e si è infine assai perfezionata la fabbricazione di questa per regolarne la rapidità della combustione e consumo in relazione allo spazio in cui brucia. Ma si è ben lungi ancora dall'avere una regola fissa e chiara che ci dia la relazione che passar deve fra le dimensioni essenziali della bocca a fuoco e quelle del tipo corazzato che essa deve appena perforare, il quale deve perciò, mi si permetta l'espressione, equilibrarne la potenza.

Deriva da ciò che noi vediamo in pratica calibri di bocche a fuoco assai differenti con differentissimi pesi di proietti manifestare nell'urto contro le corazze potenze perforatrici equipollenti o quasi; e mentre ciò si ottiene in una delle due con una data spesa di costruzione e di munizionamento, si ottiene invece nell'altra con una spesa assai più rilevante e con maggiore incomodo e difficoltà nel maneggio del pezzo.

Parve a me che meritasse la pena di indagare le cause di tanto gravi discrepanze nelle norme seguite dai vari costruttori delle moderne artiglierie, e di ritornare sui primi studi in proposito che pubblicai nella *Rivista militare* del 1867 sotto il titolo delle *Traiettorie identiche e dei proietti equipollenti;* e tanto più che i risultati ottenuti dalle prime prove del cannone da 100 tonnellate esperimentato alla Spezia mi apparivano una conferma evidente delle conclusioni in cui io era in quel mio primo studio arrivato.

Il risultato di questi nuovi studi si fu quello di riconoscere che le cause principali di tante discrepanze erano alcuni errori teorici di balistica generale universalmente accettati e seguiti, ed una servile e non ragionata acquiescenza ad alcuni aforismi che nessuno finora ha mai avuto l'abilità di dimostrare (e forse perciò sono più rispettati quali assiomi indiscutibili), sicchè vengono universalmente seguiti salvo poche e rare e timide infrazioni ai medesimi.

L'aforisma più funesto al progresso delle artiglierie è quello che limita la lunghezza del proietto a due volte e mezza il suo calibro; e solo da poco tempo, ed anche nel cannone della Spezia, tale lunghezza è stata timidamente allungata fino a raggiungere quasi i tre calibri. Uno degli errori teorici di balistica generale più nocivi al detto progresso è il principio ammesso tuttora universalmente che la resistenza dell'aria tenda ad elevare in alto la punta del proietto allargando l'angolo fra l'asse di questo e la direzione del moto.

Il primo aforisma limita necessariamente il peso massimo che può venir lanciato da un dato calibro senza tener conto della resistenza assai più rilevante di cui questo è suscettibile col rinforzo delle pareti della canna.

Esso limita pertanto anche la forza viva periferica o superficiale del proietto, giacchè la velocità con cui

questo può venire lanciato ha essa pure un limite che non conviene o non è possibile di oltrepassare.

Occorrendo perciò una potenza maggiore, bisogna ricorrere di necessità all'aumento del calibro, col quale aumento la massa del proietto (crescente in ragione del cubo del calibro) si aumenta in ragione assai maggiore dello sviluppo periferico o della sezione trasversale. E di qui la tendenza a ricorrere addirittura ai calibri enormi, ed agli enormissimi pesi delle bocche a fuoco. L'errore teorico sopranotato fa pure respingere ogni allungamento del proietto al di là dei due calibri e mezzo, perchè l'aria ne guadagnerebbe un maggiore braccio di leva rispetto al centro di gravità, ed il moto del proietto nell'aria ne verrebbe più perturbato.

In questo studio io mi sono applicato dapprima a discutere in genere le conseguenze balistiche che derivano dal variare i calibri senza variare la potenza perforante, ed a determinare i rapporti che regnar debbono fra i detti calibri, i pesi dei loro proietti e le lunghezze di questi. In seguito ho indagato e, credo, determinato rigorosamente la legge della resistenza delle bocche da fuoco alla pressione interna dei gaz della polvere, e dimostrato come ad eguale rapporto fra la grossezza delle pareti ed il calibro, tutti i calibri possano sostenere l'identica pressione interna.

Progredendo nello studio ho indagato la legge con cui agisce un proietto perforante contro la corazza, e dimostrata vera e sussistente l'ipotesi del capitano Noble fondata sul lavoro periferico, e giusta pure la proporzionalità dei quadrati delle grossezze delle corazze; ed in pari tempo ho ricavato la legge fondamentale fra la grossezza della corazza da perforarsi ed il calibro del cannone che la equilibra con un proietto la cui lunghezza abbia un rapporto determinato col calibro.

Colla scorta della formola che rappresenta questa

legge ho potuto dimostrare in modo (spero) inconfutabile come le dimensioni ed il peso del cannone della Spezia e del relativo munizionamento siano realmente esorbitanti, non solo pel bisogno di perforare il tipo corazzato contro cui fu esperimentato, ma anche per un tipo assai più resistente ed equivalente ad una piastra isolata di 70 centimetri di grossezza, e come sarebbe assai improvvida misura quella proposta di allargarne ancora il calibro fino a 46 centimetri.

Per togliere ogni dubbio sulla applicabilità delle teorie svolte in questa prima parte del mio lavoro, io mi sono applicato nella seconda parte a dimostrare l'erroneità del principio balistico di cui ho parlato superiormente, dando anche una spiegazione assai logica ed evidente del moto conico dell'asse del proietto attorno il suo centro di gravità, moto detto assai impropriamente di precessione perchè non ha alcuna analogia con quello dell'asse della terra che produce la precessione degli equinozi.

In seguito mi sono applicato ad indagare l'influenza che può avere sulla regolarità del tiro l'allungamento del proietto al di là del limite di due calibri e mezzo stabilito da un falso aforisma, e credo di avere reso evidente che la lunghezza del proietto non può avere altri limiti che quelli dipendenti dalla resistenza della bocca a fuoco e dalla lunghezza dell'anima, mentre per se sola una maggiore lunghezza di proietto è sempre favorevole alla precisione del tiro, purchè la parte posteriore ne sia tenuta vuota e guernita esternamente di scanalature trasversali, anelli sporgenti od alette.

Infine io mi sono applicato a determinare i limiti di massima potenza ottenibili dai diversi calibri con una lunghezza d'anima uguale a quella del cannone della Spezia.

Io mi lusingo che questo lavoro da me fatto possa

riuscire di una vera utilità ai costruttori delle artiglierie di grande potenza e specialmente ai governi che le fanno costruire ed agli ufficiali che ne debbono anticipatamente compilare i progetti, affine di evitare esagerazioni costosissime e dannose sotto ogni rapporto. Credo pure che possa riuscire utile anche agli ufficiali del genio onde abbiano norme sicure nel calcolare la resistenza delle opere che possono essere chiamati a costruire, e la potenza dei mezzi coi quali possono venire attaccate.

Da lungo tempo io ho nutrito l'opinione che la balistica generale non solo non sia un appanaggio esclusivo degli ufficiali d'artiglieria, ma sia un complemento indispensabile e *principale* anche per quelli del genio; e la grande entità delle questioni che ora vi si connettono mi conferma ampiamente nella mia convinzione.

A questi ufficiali dell'arma, cui ho la fortuna di appartenere ancora, ed a quelli della marina destinati ad usare più specialmente le potenti artiglierie, io dedico questo mio qualsiasi lavoro, nella speranza che vorranno esaminarlo e discuterlo, e che il tempo in ciò impiegato non sarà infruttuoso per loro.

E chiuderò con una sola raccomandazione:

In una scienza, che come la Balistica è e deve essere unicamente fondata sulla Meccanica e sulla Fisica, non accettino mai senza un esame rigoroso e spregiudicato alcun principio, assioma od aforisma che loro venga annunciato senza rigorosa dimostrazione, e ciò qualunque sia l'autorevolezza scientifica della fonte dalla quale proviene.

Il *jurare in verba magistri*, l'acconciarsi con facilità a spiegazioni incomplete, ad esperienze indirette e poco concludenti o poco applicabili al caso non può essere ammesso in una scienza esatta e positiva come la Balistica, nella quale possono esistere tuttora dei fatti non interamente spiegati o ne possono sorgere altri; ma non esistono affatto *fenomeni* nel vero senso della parola, e molto meno principii contrari alle leggi della Meccanica e della Fisica.

PARTE I.

Cannoni di grande potenza — Equipollenze — Formole fondamentali — Applicazioni.

§ 1. Le importanti esperienze eseguite nello scorso autunno alla Spezia sul nuovo cannone da 100 tonnellate hanno meritamente chiamato a sè l'attenzione degli studiosi di cose militari e specialmente dei tecnici che si preoccupano sopratutto della grandissima quistione indicata in genere col nome di *lotta fra il cannone e la corazza*.

Per quanto sia risultata enorme la potenza distruggitrice del cannone gigante da 100 tonnellate, pare a me che nessuno possa finora illudersi al segno da immaginare che non sia più possibile di armare una nave od una batteria di terra con una corazza capace di resistergli ancora: e se ciò avviene, il cannone da 100 non sarà più l'ultima parola detta in proposito dai fabbricanti ed inventori di simili congegni, e ben presto dovremo vedere altre più colossali artiglierie di 150 a 200 tonnellate, e forse più ancora, malgrado gli enormi inconvenienti, le spese più colossali e le difficoltà gravissime che presentano pel loro servizio.

Io mi propongo di analizzare freddamente in questo

scritto se la potenza straordinaria ottenuta nel cannone da 100 sia realmente l'effetto massimo che potevasi ottenere da tutta la copia di mezzi usufruiti per fabbricarlo e porlo in opera; e se lo stesso effetto od anche uno superiore ad esso non si fosse potuto ottenere con mezzi e spese assai più limitate, lasciando così un margine maggiore alla industria metallurgica delle grandi officine di costruzione per accrescere la potenza delle armi offensive in ragione di quella che possono indubitatamente raggiungere le protezioni difensive.

A tal uopo è indispensabile di bene e chiaramente stabilire in che veramente consista la potenza offensiva delle artiglierie attuali di grande potenza a proietti oblunghi, quali ne siano i fattori unici ed obbligati, e quale potenza produttiva possa avere l'industria tanto sovra ciascuno di questi considerato separatamente, quanto sul risultato del loro complesso che costituisce in ultima analisi la potenza distruggitrice del pezzo.

Nessuno ormai potrà più mettere in dubbio che questa potenza distruggitrice sia la forza viva o lavoro meccanico disponibile sviluppato dal proietto nell'urto contro la corazza, e tutti ormai si accordano nel rappresentarlo colla metà del prodotto della sua massa pel quadrato della velocità restante al momento dell'urto.

La qualità del metallo di cui è formato il proietto, la forma più o meno acuminata della sua prua ed il genere di fucinatura cui fu sottoposta la piastra possono avere ed hanno realmente grandissima influenza sui risultati della distruzione: ma date tanto al proietto quanto alla piastra le migliori possibili condizioni di materia e forma, di resistenza, e di solidità, egli è indubitato che l'effetto dell'urto dipenderà unicamente dal lavoro meccanico disponibile che svilupperà il proietto nell'urto stesso.

§ 2. Indicando pertanto con P il peso del proietto in tonnellate, con V la sua velocità restante in metri, e con g la forza di gravità pure in metri, l'effetto dell'urto dipenderà in allora unicamente dal valore numerico della espressione $\frac{P V^2}{2 g}$.

Questa espressione rappresenta i dinamodi ossia le tonnellate-metri che il proietto tiene immagazzinate in sè per agire contro l'ostacolo che è chiamato ad abbattere ed a distruggere.

Sul modo di valutarne l'effetto contro le lastre di corazzatura, appoggiate o no a solidissimi cuscini, od armature di legname, o miste di legname e ferro, i tecnici si dividono in due campi o gruppi distinti.

Alcuni, come il Noble, l'Helie, il King ed il nostro generale Rosset, dividono questo lavoro per il numero dei centimetri della periferia della sezione trasversale retta del proietto: altri come il De-Brettes e l'Adts, lo dividono invece per quello dei centimetri quadrati della detta sezione: e ciascuno di essi stabilisce così una equazione il cui secondo membro è funzione della grossezza di piastra che è più prossima ad equilibrare il lavoro del proietto; la qual equazione serve poi a determinare tale grossezza come la massima che possa essere perforata dal proietto (Vedi la bella memoria del luogotenente Kunka del 1° reggimento del genio austriaco « *Le torri corrazzate* » riportata nel *Giornale d'artiglieria e genio*, 1876, pag. 708, 1091, 1252).

Rappresentando con E la grossezza della piastra e con R il raggio della sezione trasversale del proietto in metri, le formole del 1° gruppo possono indicarsi colla equazione generica:

$$\frac{P V^2}{2 g\, 200\, \pi R} = F(E) \text{ ossia } \frac{P V^2}{400\, g\, \pi R} = F(E)$$

e quelle del 2° gruppo colla equazione:

$$\frac{P V^2}{2 g\, 10000\, \pi r^2} = \frac{P V^2}{20000\, \pi r^2} = F_{,}(E).$$

Le funzioni F ed $F_{,}$, non sono identiche secondo i diversi autori ma poco dissimili, e differiscono sopratutto pel valore di coefficienti costanti.

La formola del Noble e dei suoi aderenti è a mio credere la meglio fondata in quanto che il proietto nel penetrare entro la lastra deve realmente staccare e respingere indietro una porzione di questa che ha la forma di un disco, come accade nel perforamento mediante punzoni: e questo disco resiste allo staccamento lungo tutta la sua superficie cilindrica, la quale è espressa dalla periferia moltiplicata per la grossezza della piastra. Ed anche quando vogliasi paragonare l'azione del proietto a quella di un cuneo che si interna forzatamente entro una massa di grossezza limitata, disgregandone ed allontanandone le parti nel suo contorno, la resistenza massima ha pur luogo lungo questo contorno ossia lungo la periferia.

Le altre formole sono invece assai più applicabili e giuste quando trattisi di masse di grossezza indefinita che il proietto debba comprimere e respingere davanti a sè: poichè in tal caso queste resistono principalmente colla inerzia della propria massa, la quale si determina moltiplicando la superficie della sezione per la profondità della penetrazione e compressione.

Ma comunque vogliasi intendere e spiegare il modo d'azione del proietto contro la piastra di corazzatura, egli è indubitato che il fattore principale di questa azione si è la forza viva del proietto; ed il suddividerla per centimetro di circonferenza o per centimetro quadrato di sezione potrà bensì portare a qualche differenza nelle ricerche ed induzioni teoriche, ma diviene quasi indifferente quando trattisi di spiegare effetti già constatati e riconosciuti, perchè a questi si può sempre avvicinare con una idonea determinazione dei coefficienti costanti.

Io mi atterrò pertanto per maggior semplicità alla formola generica del Noble in queste ricerche, e sarà poi facile il vedere come i risultati riusciranno analoghi anche applicando le altre. È però importante di qui notare che le formole di cui trattasi sono state ricavate (più o meno empiricamente è vero) dai risultati di numerosissime esperienze eseguite con calibri, pesi di proietti, velocità e forze vive diversissime; e la concordanza più o meno esatta, ma pur sempre accettabile, delle formole, coi risultati sperimentali è una *conferma assoluta* che l'effetto dell'urto del proietto contro la corazza dipende *essenzialmente ed unicamente*, secondo gli uni dal rapporto tra la forza viva e la circonferenza della sezione, e secondo gli altri da quello della stessa forza viva coll'area della sezione. In tutti i sistemi suddetti ad eguali rapporti fra le dette quantità corrispondono grossezze pressochè uguali di corazza perforata, e ciò in modo assolutamente indipendente dal calibro. Di guisa che è oramai indubitato, a mio avviso, e risulta evidente dallo studio del confronto di tutte le esperienze conosciute: *che se due proietti di calibro diverso posseggono l'identico rapporto di forza viva colla periferia o coll'area della loro sezione, essi potranno perforare la stessa massima grossezza di corazza.*

Se pertanto una piastra di grossezza E è stata realmente perforata o distrutta da un proietto di peso P, di velocità V, di raggio R, potremo certamente stabi-

lire l'equazione: $\frac{P V^2}{400 g \pi R} = F(E)$ determinando completamente la forma ed il valore di F(E), secondo le formole dei varj autori.

Ciò posto perchè un altro proietto di minor peso P′ colla stessa velocità V e con minor raggio R′ possa perforare o distruggere in egual modo la stessa piastra dovrà risultare certamente

$$\frac{P' V^2}{400 g \pi R'} = F(E)$$

ossia

$$\frac{P' V^2}{400 g \pi R'} = \frac{P V^2}{400 g \pi R}$$

donde

$$P : P' :: R : R' \qquad (A)$$

Dovranno pertanto i pesi dei due proietti equipollenti nella perforazione, essere proporzionali ai loro calibri.

§ 3. Io ho supposto che due proietti di peso e calibro diverso possano essere lanciati colla stessa velocità dalla rispettiva bocca a fuoco, e credo che niuno in buona fede potrà mai negarmi la possibilità di ciò ottenere, giacchè trattasi soltanto di adoperare una carica a ciò adattata e di costruire le bocche a fuoco in modo che abbiano la necessaria resistenza.

Del resto le velocità rilevantissime di oltre a 470 metri ottenute negli ultimi e colossali modelli di cannoni di grande potenza, bastano a tranquillare pienamente su questo particolare.

Data una eguale velocità iniziale per due proietti le

cui masse stiano fra loro in proporzione dei calibri, il proietto minore verrà certamente rallentato nel suo cammino assai meno del proietto di maggior peso.

Ed infatti la resistenza dell'aria proporzionale alla area della sezione, ossia al quadrato del calibro sarà assai minore in proporzione pel proietto di minor peso: e quindi la velocità restante risulterà sempre superiore in questo a qualunque distanza della bocca; ed il lavoro meccanico disponibile diviso per ogni centimetro di circonferenza della sezione, ossia il valore di $\frac{P V^2}{400 g \pi R}$ risulterà maggiore. Vale a dire che l'effetto di penetrazione nelle piastre di corazzatura si manterrà a qualunque distanza dalla bocca superiore a quello del proietto più pesante e di maggior calibro, e che anzi questa differenza anderà crescendo col crescere della distanza.

Vi sarà dunque per questo lato un vantaggio balistico per l'adozione di una bocca a fuoco di minor calibro con proietto meno pesante.

Resta soltanto a vedere se la diminuzione del calibro possa arrecare per caso gravi inconvenienti i quali controbilancino questo vantaggio o lo rendano illusorio e dannoso.

§ 4. I pesi dei solidi simili e formati di eguale materia essendo proporzionali ai cubi dei lati omologhi, egli è indubitato che il proietto di calibro minore, il cui peso sta al maggiore in proporzione di R′ : R non potrà essere simile a questo, e dovrà avere certamente un maggior rapporto fra la sua lunghezza ed il suo diametro.

Indicando con a l'altezza del cilindro che equivale in peso al proietto di peso P, altezza che chiamerò d'ora in avanti *ragguagliata*, e con a' l'altezza ragguagliata del proietto di peso P′, ed indicando con p

il peso specifico della materia di cui sono entrambi composti avremo:

$$P = \pi R^2 a p \text{ e } P' = \pi R'^2 a' p$$

e sostituendo nella proporzione (A) avremo

$$a : a' :: R' : R \qquad (B)$$

cioè le altezze ragguagliate o le lunghezze dei proietti equipollenti di calibro diverso sono inversamente proporzionali ai calibri.

E se faremo

$$a = n R; \; a' = n' R'$$

e sostituiremo ne risulterà

$$n : n' = R'^2 : R^2 \qquad (C)$$

donde

$$n' = n \frac{R^2}{R'^2}.$$

I due rapporti pertanto delle lunghezze ragguagliate dei due proietti ai rispettivi raggi o calibri stanno fra loro nella proporzione inversa dei quadrati dei calibri.

Se pertanto il calibro del proietto minore sia la metà di quello dell'altro, il rapporto della sua lunghezza ragguagliata al suo calibro diverrà il quadruplo del rapporto dell'altro. E così se il proietto maggiore avrà la lunghezza ragguagliata a due calibri od a due calibri e mezzo, il proietto minore avrà la lunghezza ragguagliata di otto o dieci calibri.

Nè ciò basta ancora, in quanto che si allunga d'assai anche il posto occupato nell'anima della bocca a fuoco dalla carica di polvere, e bisogna pure preoccuparsi di questo.

Indicando con q la densità media delle attuali pol-

veri prismatiche, e con $\frac{1}{m}$ la proporzione più comunemente usata col peso effettivo del proietto per la velocità che si desidera, la carica del proietto P avrà un'altezza h espressa da

$$h \pi R^2 \times q = \frac{1}{m} P$$

donde

$$h = \frac{P}{m q \pi R^2}$$

e quella h' del proietto P′ espressa da

$$h' = \frac{P'}{m q \pi R'^2}$$

donde

$$h : h' :: \frac{P}{R^2} :: \frac{P'}{R'^2}$$

e confrontando colla (A)

$$h : h' :: R' : R \qquad (D)$$

cioè le lunghezze delle cariche di polvere stanno fra loro in ragione inversa dei calibri.

Di guisa che nel caso contemplato di sopra di

$$R' = \frac{1}{2} R \text{ e di } n = 2 \text{ ovvero } n = 2,5$$

si avrà

$$h' = 2 h.$$

E ricavando i valori di a, a' dalle equazioni anteriori e sommandoli con quelli di h, h', si ottiene infine:

$$a + h : a' + h' :: PR'^2 : P' R^2 :: R' : R$$

ossia che le lunghezze totali occupate nell'anima dai proietti e dalle cariche di polvere stanno in ragione inversa dei raggi o dei calibri.

Di guisa che nel caso di due calibri di cui il minore sia la metà del maggiore, il posto totale occupato dal proietto e carica nel primo, sarà doppio in lunghezza del posto occupato dal proietto e carica nel secondo, e perciò occuperà il primo una lunghezza quadrupla in numero di calibri.

§ 5. Quest'ultimo risultato fa temere a prima vista che l'anima del pezzo minore venga presso che tutta ingombrata dal proietto e dalla carica, di guisa che poco o nulla rimanga per la corsa entro di essa del proietto e per la buona direzione e risultato del tiro. Ma se si consideri che nulla impedisce di dare all'anima del calibro minore la stessa lunghezza di quella del maggiore, in tal caso è evidente che il rapporto di tale lunghezza al calibro (ossia il numero totale dei calibri cui corrisponde la lunghezza dell'anima) viene accresciuto nella ragione di R : R'; e che davanti al proietto rimane tuttavia un numero maggiore di nuovi calibri da percorrere di quanto resta nel calibro maggiore.

Ciò dovrebbe tranquillizzare interamente pel buon risultato del tiro: ma per togliere ogni dubbio che potesse nascere in proposito ragguagliando le lunghezze d'anima disponibili per la corsa in ambedue i pezzi a quella totale del proietto, dimostreremo più avanti come ciò non possa avere alcuna nociva influenza sul buon risultato del tiro.

Attesochè per vincere il pregiudizio o la forza d'abitudine i quali universalmente vengono opposti ad un allungamento del proietto oltre i due diametri e mezzo della sua sezione trasversale, importa dapprima di ben constatare e stabilire quale fondamento abbia tale pregiudizio o tale abitudine.

Si è detto e si è praticato da lungo tempo (ed anzi da troppo lungo tempo!) che la lunghezza del proietto non deve oltrepassare i due calibri e mezzo!! Quali dimostrazioni teoriche, quali esperienze pratiche acconciamente e regolarmente eseguite in proposito si sono addotte a sostegno di questa tesi?

Da che sono dunque mai state determinate queste *colonne d'Ercole* che limitano in ogni calibro la lunghezza massima del proietto, e che obbligano a ricorrere ai calibri maggiori, e di mano in mano ai più colossali, per ottenere la forza viva necessaria a produrre effetti più considerevoli di quanto possa ottenersi colla lunghezza e massa così limitata e colla massima velocità che si può imprimere al proietto?.....

Per quanto io mi sia sinceramente preoccupato di trovare una dimostrazione di questo singolare aforisma così spiccato ed inesorabile, e così servilmente seguìto ed obbedito quasi universalmente, io non ho potuto trovarla, nè mi risulta che sia mai stata trovata od esposta da nessun trattatista!....

Anche nei primi tempi in cui sorse la lotta fra il cannone e la corazza fu seriamente e magistralmente annunziata un'altra sentenza « che il calibro del proietto doveva essere superiore almeno di un decimo alla grossezza della piastra da perforare, perchè il punzone delle officine comuni non poteva perforare una lastra se non trovavasi almeno nelle stesse condizioni predette ».

Nella mia Memoria sulle traiettorie identiche e sui proietti equipollenti stampata nella *Rivista Militare* del 1867 e riprodotta nel *Giornale del Genio* del 1868, io dimostrai l'insussistenza assoluta di questo aforisma che uguagliava inavvertitamente gli effetti dell'urto a quelli della semplice pressione, e riportai nella edizione del *Giornale del Genio*, esperienze concludentissime che lo atterravano completamente.

Il buon senso e la scienza dei costruttori d'artiglierie ha fatto ormai giustizia di questo assurdo aforisma; ed ora tutti i cannoni di grande potenza perforano grossezze di piastre assai superiori al loro calibro, come ne ha perforata una di 55 centimetri il cannone del calibro di 43 centimetri (e 100 tonnellate) della Spezia.

Riguardo all'altro aforisma di cui ora trattasi, cominciano già anche nei calibri più grossi gli esempi di autori e costruttori, i quali si azzardano di oltrepassare d'alquanto le colonne di Ercole dei due calibri e mezzo; ed il generale Rosset propose già per la granata torpedine del suo cannone da 90 tonnellate una lunghezza approssimativa di tre calibri; ed il proietto di 908 chilogrammi esperimentato alla Spezia pel cannone da 100, col calibro di 0,43 e la lunghezza di metri 1,20, oltrepassa già di oltre un quarto di calibro quel limite misterioso ed intangibile; senza contare che fino dal 1867 il Withworth ebbe l'audacia di portare quella lunghezza a *sette calibri* e la sfrontatezza di ottenerne ottimi e soddisfacentissimi risultati nella esattezza del tiro e forza di penetrazione.

Il proietto poi di 1130 chilogrammi pure destinato al cannone di 0,43 (e di cui furono sparati alla Spezia soli 5 colpi di prova con carica relativamente piccola e contro il fermapalle), sorpasserà certamente in lunghezza i tre calibri e giungerà presso ai tre e mezzo, e sarà una infrazione anche più evidente di quella famosa regola seguita finora con tanto cieca ossequenza e venerazione da indurre a spese enormi, e ad enormi sforzi d'ingegno per superarne le dolorose conseguenze.

È egli lecito ancora, è egli ammissibile dopo queste considerazioni, e dopo fatti tanto persuasivi, come le esperienze del Withworth e gli esempi riportati, di

insistere tuttora nella cieca osservanza di un aforisma che non è stato mai dimostrato, e che non lo sarà mai certamente?....

E dopo rotta questa barriera creduta finora, e troppo a lungo, sacra ed inviolabile, non sorgerà egli per l'artigliere e pel costruttore d'artiglierie la piena libertà di determinare in ogni calibro la lunghezza ed il peso del proietto, entro quei limiti assai più lati e facilmente determinabili colla applicazione regolare delle leggi della meccanica, oltre i quali l'effetto che vuolsi ottenere dal tiro potrebbe subirne detrimento?

Ciò pare a me di tanta evidenza che stimo inutile lo spendere ora altre parole per cercare di abbattere quelle sciagurate colonne d'Ercole, causa finora di tante spese, ricerche e fatiche male a proposito sopportate; e spero che il benigno lettore vorrà continuarmi la sua attenzione e seguirmi nelle varie ricerche dirette a determinare le influenze che potranno derivare agli effetti del tiro da un allungamento del proietto oltre i due calibri e mezzo, ed a riconoscere se esista veramente un altro limite oltre al quale non sia più possibile di allungarlo senza danno.

§ 6. La prima e più essenziale considerazione da aversi nell'allungare il proietto di un dato calibro, ed obbligare questo a lanciare con eguale velocità una massa maggiore, si è la maggiore tensione interna che può derivarne all'anima del pezzo od il maggior tormento che questa possa risentirne. Ora come si comportino i gaz prodotti dalla combustione della polvere nell'interno della camera e durante il tragitto del proietto lungo l'anima è cosa assai astrusa e difficile a determinare: e solo da poco tempo sono stati inventati appositi piccoli istrumenti detti *crushers* i quali danno la misura della massima tensione atmosferica risentita dall'anima nella tavola della culatta, tensione

che deve essere esattamente la stessa lungo la superficie interna dell'anima al momento del *massimo*.

Non si sa, nè si potrà forse mai determinare in quale istante della corsa del proietto avvenga questo *massimo*. Tuttavia sappiamo con certezza che la combustione della polvere non è istantanea, ed anzi con acconcia fabbricazione a grossi grani prismatici e forati internamente si cerca di renderla più lenta a misura che deve servire per calibri maggiori.

Dividendo mentalmente questa combustione in diversi e successivi periodi uguali fra loro, è certo che il primo globo di gaz prodotto dalla accensione smuoverà il proietto e gli farà intraprendere la sua corsa con una certa velocità; e la forza viva acquistata da questo, come la forza viva del rinculo prodotto nel pezzo ed affusto, andranno a diminuzione della tensione esercitata anteriormente dal primo globo contro le pareti e la tavola dell'anima.

L'aggiunta di un secondo globo accadrà quando lo spazio dietro al proietto è già aumentato: e se questo spazio fosse doppio del primo, la tensione del complesso dei due globi tornerebbe la stessa che fu allo svilupparsi del solo primo globo. In allora il doppio globo agirebbe contro il fondello o base del proietto (già in moto) colla differenza fra la sua tensione e la velocità già acquistata da questo; ed ogni aumento di velocità e di forza viva nel proietto e nel rinculo andrebbe a diminuzione della tensione prodotta dal doppio globo. Allo svilupparsi di un terzo globo succederà certamente una cosa analoga, e così via via finchè tutta la massa di polvere sia interamente consumata ed il proietto uscendo dalla bocca lasci libero il campo di espansione ai gaz condensati nell'anima.

La conseguenza di questa successiva accensione ed azione di globi sul fondello del proietto si è che la

tensione dei gaz nell'interno dell'anima all'istante in cui il primo ne esce non può essere che corrispondente all'ultimo grado di velocità e di forza viva comunicata al proietto: e la massima tensione sopportata dalla canna corrisponde al massimo grado di forza viva comunicata allo stesso in uno dei tempuscoli in cui abbiamo mentalmente diviso il suo tragitto per la canna.

È assai probabile, sebbene riuscirà forse impossibile di mai determinarlo, che l'istante o tempuscolo in cui accade il *massimo* della tensione interna sia realmente il primo tempuscolo del moto: giacchè in tale istante havvi a vincere il rilevante momento d'inerzia del proietto, la resistenza degli anelli od alette a comprimersi e conformarsi secondo la sezione delle rigature dell'anima, e finalmente la prima resistenza d'attrito lungo le pareti elicoidali delle rigature, resistenza che cresce colla pressione esercitata contro il fondello del proietto.

Ma comunque ciò sia, egli è chiaro che tutta la forza viva acquistata dal proietto alla sua uscita dalla bocca o volata è stata necessariamente impressa allo stesso a poco a poco e gradatamente in diminuzione della corrispondente tensione interna dei gaz, e deve essere certamente superiore a qualunque porzione di forza viva comunicatagli ed a qualunque pressione interna avvenuta durante il tragitto per l'anima; ciò anche tenendo conto della parte di forza viva e di tensione impiegata a vincere la resistenza d'inerzia e quella d'attrito opposta allo scorrimento evoluzionale lungo le righe della canna.

§ 7. Una conferma evidente di questa conclusione l'abbiamo nelle esperienze eseguite alla Spezia pel cannone di 400 tonnellate.

Nella relazione di queste esperienze riportata nella

Rivista militare dispensa di gennaio 1877 ricaviamo a pag. 128 dallo specchio I° il lavoro in dinamodi (tonnellate-metri) acquistato alla bocca dal proietto di 908 chilogrammi in diversi tiri eseguiti, e le corrispondenti tensioni interne determinate dai crushers. — Pel colpo N. XXXIII si ottennero 9831 dinamodi nel proietto, e 3300 atmosfere di pressione nell'interno, la quale equivale prossimamente a 3300 chilogrammi sovra ogni centimetro quadrato della superficie interna dell'anima. Pel modo quasi istantaneo col quale questa pressione viene prodotta ed agisce sulla canna e sul proietto, essa è una vera *forza viva* della stessa natura di quella da lei impressa al proietto ed al pezzo. Ora dividendo i 9831 dinamodi per la sezione trasversale del proietto che è di 1452 centimetri quadrati si ottengono dinamodi 6, 77 per ogni centimetro quadrato di questa sezione, ossia 6770 chilogrammetri, corrispondenti a 13540 chilogrammi di forza viva; e questa cifra è di ben poco superiore al quadruplo della pressione constatata dai crushers sulla superficie interna dell'anima.

Il colpo XXXIV dà risultati prossimamente eguali, cioè 9848 dinamodi pel proietto e 3140 atmosfere di pressione interna. I dinamodi corrispondenti ad ogni centimetro quadrato della sezione risultano 6,782, cioè in chilogrammetri 6782 ed in forza viva 13564, la quale cifra non è molto superiore al quadruplo delle atmosfere di pressione.

Il colpo N. XXXVII dà dinamodi 8614 pel proietto e 2050 atmosfere di pressione interna. Ad ogni centimetro quadrato della sezione del proietto corrispondono tonnellate-metri 5,933, ossia chilogrammetri 5933 ed 11866 di forza viva, cifra quasi eguale al sestuplo della tensione atmosferica sovra ogni centimetro quadrato della superficie interna.

Il colpo XXXVIII dà dinamodi 8542 e 2000 atmosfere. Il numero dei dinamodi per centimetro quadrato di sezione risulta 5883 e la forza viva 11766 che è quasi il sestuplo della pressione atmosferica.

Da questi risultati, scelti quasi a caso, risulta evidente che la pressione interna risentita dalle pareti della canna è assai inferiore a quella che occorrerebbe per imprimere istantaneamente alla base del proietto la forza viva da cui trovasi effettivamente animato alla sua uscita dalla canna.

Però questa pressione interna è sempre un'aliquota più o meno grande della forza viva del proietto considerata come ripartita per ogni centimetro quadrato della sua base, e deve crescere necessariamente con questa. Un attento esame dei risultati delle esperienze induce a ritenere che tale aliquota sia maggiore per le velocità maggiori, e diminuisca per contro colle polveri di più lenta combustione. Difatti nei due primi casi la polvere adoperata fu la Waltham-Abbey, e la velocità di 461 metri, e nei due secondi la polvere fu quella progressiva di Fossano, e le due velocità furono rispettivamente 431, 429.

§ 8. Indicando con F, F' le forze vive di due proietti equipollenti nell'urto, di raggio R, R' e con f, f' le loro porzioni ripartite per ogni centimetro quadrato della base sarà:

$$f = \frac{F}{10000\,\pi\,R^2} : f' = \frac{F'}{10000\,\pi R'^2},$$

e poichè

$$F' = F\,\frac{R'}{R},$$

sarà

$$f' = \frac{F}{10000\,\pi\,RR'},$$

donde

$$f \cdot f' : : R R' : R^2 : : R' : R .$$

Ed indicando pure con Q, Q′ le tensioni interne dei due pezzi di raggio R, R′ e costante il rapporto fra queste tensioni e le f, f' risulterà pure necessariamente $Q : Q' : : R' : R$.

Di guisa che a pari velocità iniziale ottenuta e con eguale qualità di polvere, o rapidità di combustione della stessa la tensione interna Q′ del calibro minore R′ dovrà necessariamente crescere nella ragione $\frac{R}{R'}$.

È dunque indispensabile di costruire il pezzo minore con una maggiore robustezza di pareti e di cerchiature perchè possa resistere ad un maggiore sforzo ed una maggiore tensione interna che debba sopportare.

Ma anche ciò non potrebbe mai incontrare alcun serio ostacolo nella fabbricazione dei pezzi, in quanto che anche uno o due ordini di cerchiature in più non sono cose difficili ad eseguire, ed un cilindro cavo di diametro minore potrebbe sempre venir posto in grado di resistere ad una tensione interna anche di 10 a 12000 atmosfere, salvo ad oltrepassare nel suo complessivo il centuplo del peso del proietto che è la proporzione ordinaria sufficiente in tutti i casi finora esperimentati e conosciuti. La densità del caricamento, ossia il rapporto fra il peso della carica di polvere e lo spazio in cui si accende e brucia rimarrà lo stesso in ambedue i pezzi, se la polvere è della stessa qualità, ed anche sotto questo rapporto non esisteranno difficoltà; il che però non toglie che possa desiderarsi nel calibro minore una maggiore lentezza di infiammazione, affine di diminuire alquanto l'aumento di pressione interna, nel caso che si volesse lanciare un proietto di maggior peso.

Comunque sia, la massima pressione interna che può essere sopportata dal cannone stabilisce necessariamente il massimo peso di proietto che può venire lanciato con una data velocità iniziale, e dà per conseguenza la misura della massima potenza che può ottenersi col calibro del pezzo.

§ 9. Esaminiamo adunque in qual modo agisca nel cannone la resistenza alla tensione interna.

Rappresenti la fig. 1ª la sezione trasversale del pezzo al punto della massima tensione interna.

Chiamando Q, la pressione interna esercitata dai gaz contro l'unità di superficie, ed uniformemente su tutta quella del cilindro interno, egli è chiaro che tutta la pressione esercitata p. es. contro la superficie del semicilindro superiore serve di appoggio e ritegno a quella che viene esercitata sul semicilindro inferiore, finchè non è vinta la tenacità delle due sezioni rappresentate in B C e D A; e che lo sforzo esercitato su queste due sezioni è certamente il risultato di tutte le pressioni esercitate nel senso del raggio sulla superficie del semicilindro superiore. Questo risultato di tutte le dette forze sarà certamente nella direzione O G e potrà decomporsi in due metà parallele applicate rispettivamente ai punti di mezzo E ed F delle grossezze uguali B C ed A D della canna.

Cerchiamo il valore di queste due componenti.

Preso sulla circonferenza un punto M qualunque, condotta la O M, e presa sul suo prolungamento la $Mq = Q ds$ per rappresentare la pressione interna sul corrispondente archetto elementare e per l'unità di lunghezza nel senso dell'asse del pezzo, decompongasi la Mq in due, l'una delle quali parallela alla O G l'altra alla O C.

Stabilita in O l'origine delle coordinate, fatti $OP = x$, $PM = y$ e fatto $OB = r$ si avrà:

$$Q ds : Mm :: r : y \text{ donde } Mm = \frac{Q y \, ds}{r}.$$

La somma di tutte le componenti verticali Mm sarà data dalla espressione

$$\int \frac{Q y \, d s}{r}.$$

L'equazione del circolo riferita al centro è

$$y^2 = r^2 - x^2$$

da cui

$$y dy = - x dx, \text{ e } dy = - \frac{x dx}{y} = - \frac{x dx}{\sqrt{r^2 - x^2}}:$$

e quindi

$$dy^2 = \frac{x^2 \, dx^2}{r^2 - x^2}.$$

Abbiamo inoltre

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 = dx^2 + \frac{x^2 \, dx^2}{r^2 - x^2} = \frac{r^2 \, dx^2}{r^2 - x^2}$$

e quindi

$$ds = \frac{r dx}{y};$$

donde

$$y ds = r dx.$$

Avremo perciò

$$\int \frac{Q y \, ds}{r} = \int \frac{Q \, r \, d s}{r} = \int Q \, dx = Q x + \text{cost}$$

la costante è zero perchè posto $x = o$ l' integrale deve pure essere nullo per mancanza di superficie su cui possa agire.

Estendendo l'integrale fino ad $x = r$ esso diviene $Q r$ e rappresenta la somma di tutte le componenti parallele ad O G delle pressioni interne esercitate sul quadrante B L.

La somma delle consimili componenti che agiscono sul quadrante A L risulta evidentemente pure espressa da Qr, ed il complesso di queste due somme costituisce la $2 Qr$ applicata secondo la O G. Le sue due componenti uguali possono pertanto intendersi applicate ai punti E ed F.

Alle stesse conclusioni si giungerebbe cercando la somma delle componenti Mn rispetto alle due sezioni sulla retta G H.

Indichiamo con T la forza di tenacità del metallo nella unità di superficie, ossia la forza minima che può vincerne la coesione.

La resistenza che opporranno le sezioni B C e D A allo spaccamento o scoppio del pezzo nella unità di lunghezza della canna sarà espressa da $T . BC = T . AD$ e se facciasi $BC = AD = nr$ sarà espressa da $T \times nr$.

Se perciò la pressione interna Q venga supposta essere quella che equilibra perfettamente la resistenza del pezzo allo scoppio, dovrà necessariamente aversi l'equazione $Qr = Tnr$ da cui $n = \frac{Q}{T}$ espressione indipendente dal raggio r. Nel caso pratico occorrerà però di moltiplicare per 4 od anche per 5 il valore di n affine di avere la massima sicurezza della resistenza del pezzo e così si dovrà porre $n = \frac{5Q}{T}$ ovvero $n = \frac{4Q}{T}$ almeno.

È questo un risultato importante che ne dimostra essere la grossezza nr delle pareti dei pezzi di qualunque calibro determinata unicamente dal rapporto fra la massima pressione interna che si vuole sopportabile da essi con piena sicurezza, e la tenacità del metallo.

Se quindi vogliasi che un pezzo di minor calibro sopporti una pressione interna doppia o tripla di quella cui resiste un pezzo di calibro maggiore basterà raddoppiare o triplicare il rapporto fra la grossezza delle sue pareti ed il suo calibro.

Ciò ne conduce anche alla conclusione che due pezzi di eguale grossezza di pareti e di calibro diverso, sopportano pressioni massime interne in ragione inversa dei calibri stessi: e che quindi tenendo costante la grossezza delle pareti il pezzo minore può resistere a pressioni interne doppie o triple ecc., di quelle cui può resistere il maggior pezzo di calibro doppio, triplo, ecc.

È dunque possibile e facile di dare ad un calibro minore una potenza di resitenza assai maggiore di quella che è necessaria per un maggior calibro.

Infine ricaviamo da quanto sopra la conseguenza importante che: ad eguale rapporto fra la grossezza delle pareti ed il calibro, tutti i calibri costituiti dallo stesso metallo possono sopportare l'identica pressione massima interna.

Le formole esposte dal capitano d'artiglieria Clavarino nella bella Memoria da lui inserta nel *Giornale d'artiglieria e genio* 1876, pagine 165, 284, 517, deducendole da vari autori, sono ben diverse ed assai più complicate di quella semplicissima da noi ora trovata. La causa della discrepanza è dovuta alla ipotesi che la pressione interna sia sempre inferiore o tutto al più eguale al limite di elasticità del metallo; mentre noi

non abbiamo cercato, e non dovevamo infatti cercare che quella pressione la quale equilibra la resistenza assoluta del metallo alla rottura. Da ciò deriva che i risultati delle altre formole sono sempre assai inferiori al vero, come si confessa in detta memoria a pagina 520, e rimarranno pur sempre erronei, malgrado l'ingegno che adopera l'autore nel ricercare cause estranee di differenze nella pratica. Così credo erronee le deduzioni fatte a pagina 287 sulla grossezza delle pareti in calibri; e basta ricordare i provini da polvere per riconoscere l'erroneità del principio che, qualunque aumento di grossezza oltre un calibro e mezzo non giova punto alla resistenza del cilindro.

§ 10. Riprendiamo la $n = \frac{Q}{T}$ da cui $Q = nT$ ed esaminiamo quali siano le minime pressioni interne che possono equilibrare interamente le resistenze di tenacità dei cannoni di vario metallo secondo che le loro pareti hanno per grossezza un calibro, un calibro e un quarto, un calibro e mezzo, ecc.

In questi vari casi faremo $n = 2$; $n = 2,5$; $n = 3$; ecc....

Abbiamo dal Claudel (*Formules, tables et renseignements pratiques*, Paris, 1870, pag. 277) le resistenze della ghisa grigia fusa verticalmente, del bronzo da cannoni e dell'acciaio mezzano espresse da chilogrammi 13, 50; 23; e 75 per ogni millimetro quadrato di sezione, e perciò da chilogrammi 1350, 2300, e 7500 per ogni centimetro quadrato.

Posto $n = 2$ avremo pertanto pei cannoni di ghisa, bronzo ed acciaio, le cui pareti hanno la grossezza uguale al calibro, $Q = 2700$ .... 4600 .... 15000 chilogrammetri

Per $n = 2,5$ ossia per la grossezza di un calibro ed un quarto avremo $Q = 3775$...... 5950...... 18750.

Per $n = 3$ ossia per la grossezza di calibri uno e mezzo avremo Q = 4050...... 6900...... 22500.

Quest'ultimo rapporto per l'acciaio è prossimamente quello del cannone da 100 tonnellate della Spezia.

La pressione massima stabilita per questo cannone in 4500 atmosfere è precisamente il quinto della resistenza assoluta del pezzo, e lascia certamente un margine sufficiente a prevenire qualunque pericolo di scoppio o di degradazioni nell'interno dell'anima.

§ 11. Dietro quanto abbiamo detto di sopra, un cannone di metà calibro e con uguale grossezza (che diviene allora di sei raggi o di tre calibri) avrà per misura della sua resistenza assoluta 45000 atmosfere, e ne potrà certamente tollerare il quinto in 9000 atmosfere senza rischio di scoppio e di degradazioni.

Che anzi portando alla misura del quarto della resistenza assoluta allo scoppio la massima pressione interna, il cannone di minor calibro potrebbe sopportare una pressione interna di 11250 atmosfere, mentre quello maggiore ne potrebbe sopportare soltanto una di 5625 (1).

Esaminiamo ora con un procedimento sommario ed approssimativo quale vantaggio possa arrecare l'adozione di un calibro minore pel risparmio di peso che può produrre nel pezzo, mantenendo però costante la grossezza delle pareti.

(1) Stando ai dati prescritti pel cannone della Spezia, di cui si presume possa allargarsi il calibro da 43 a 46 centimetri aumentando il peso del proietto da 900 a 1200 chilogrammi, egli è certo che in tal caso la resistenza del pezzo diminuirà nella ragione di 46:43, ed in allora la pressione interna normale di 4500 atmosfere supererà colla detta resistenza il rapporto di 1:5. Esso diviene infatti 1: 4,444 Però questo rapporto, che è superiore al quarto della mass.ma pressione interna, sarebbe sempre a mio avviso accettabile.

Considereremo il pezzo come un cilindro vuoto facendo astrazione dalla chiusura e dal rinforzo di culatta ed adottando in complesso un diametro medio esterno che lo riduca equivalente in volume e peso al pezzo.

Siano R, r i due raggi esterno ed interno del pezzo ed R', r' quelli di un altro, avendosi la relazione $R - r = R' - r'$ ed abbiano i due pezzi od i cilindri vuoti loro equivalenti la stessa lunghezza.

In tal caso i due pesi complessivi P, P' dei due pezzi staranno fra loro nella proporzione $R^2 - r^2 : R'^2 - r'^2$ e dividendo ciascuno di questi termini per le quantità uguali $R - r = R' - r'$ starà

$$P : P' :: R + r : R' + r'$$

donde

$$P' = P \frac{R' + r'}{R + r} = P \frac{nr + 2r'}{r(n + 2)}$$

e posto

$$r' = \frac{1}{m} r; \; P' = P \frac{n + \frac{2}{m}}{n + 2} = P \frac{mn + 2}{m(n+2)}$$

e posto

$$r' = \frac{1}{2} r;$$

risulta

$$P' = P \frac{n + 1}{n + 2}$$

Nei casi di $n = 2 \ldots\ldots; 2,5 \ldots\ldots; 3$ risulterà pertanto

$$P'_1 = \frac{3}{5} P; \; P'_2 = \frac{3.5}{4.5} P; \; P'_3 = \frac{4}{5} P.$$

A misura che n cresce il valore di $\frac{n+1}{n+2}$ si avvicina di più alla unità.

Per $n=3$ ossia pel cannone della Spezia risulterebbe $P'_3 = 80$ tonnellate.

Sembra veramente assai scarso a prima vista questo vantaggio nel peso del pezzo: ma se si riflette che il procedimento seguito per risparmio di lunghi calcoli conduce necessariamente ad una eccedenza di peso pel calibro minore, sia per il rinforzo di culatta che deve dare necessariamente una maggiore differenza, sia per la sua chiusura, è facile il persuadersi che nel caso di $r' = \frac{1}{2} r$ si dovrà ottenere certamente un risparmio maggiore di 20 tonnellate, e che potrà bastare un peso totale di 70 al più.

D'altra parte il risparmio nell'affusto, nelle munizioni e nei congegni pel loro caricamento diventa assai considerevole; e quello solo relativo al munizionamento, che si riduce a metà spesa, dovrebbe consigliare ad adottare il calibro minore.

Facendo $r' = \frac{1}{3} r$ abbiamo $P' = \frac{11}{15} P = 0{,}733\,P$

» $r' = \frac{1}{4} r$ » $P' = \frac{14}{20} P = 0{,}70\,P$

Di più abbiamo già visto come davanti al proietto del calibro minore rimanga certamente un maggior numero di calibri per la sua corsa nell'interno dell'anima, e ciò può anche consentire un accorciamento della canna che ridonda in rilevante diminuzione di peso. Nel caso infatti del cannone di 100 tonnellate la cui lunghezza totale è di metri 10, ogni accorciamento di un metro corrisponde ad una diminuzione di 10 tonnellate.

§ 12. Veniamo ora a ricercare con un ragionamento e con calcoli appropriati qual sia il modo d'azione del proietto contro una piastra di corazzatura, e quale il genere di resistenza che questa può opporre alla sua azione.

Appena il proietto urta la piastra colla sua punta, questa nel primo istante si comprime in forza della resistenza che incontra ed in grazia della sua elasticità. Il primo contatto fra proietto e piastra accade pertanto in una superficie circolare di piccolo raggio, e l'azione del proietto tende od a schiacciare e disgregare le molecole componenti la massa oppostagli, od a respingere questa indietro incurvandola sensibilmente.

Mentre questo lavoro si compie, ed a misura che progredisce, una superficie maggiore della prua del proietto viene a contatto della piastra, ed il disco premuto e respinto all'indietro aumenta di diametro, opponendo per conseguenza una maggiore resistenza tanto allo schiacciamento e disgregazione, quanto al suo incurvamento e distacco dal rimanente della piastra.

In tal modo se la forza viva del proietto è sufficiente a perforare la piastra, la prua del primo viene successivamente a contatto tutta intera colla superficie d'un disco il cui diametro è ben di poco superiore a quello del proietto, e questo disco alfine viene violentemente distaccato dalla piastra dopo avere assunto una forma assai concava verso la prua del proietto.

La superficie di rottura della piastra e del disco corrispondente è d'ordinario un cilindro il cui diametro è di poco superiore a quello del proietto, e l'altezza ne è la grossezza della piastra.

Da questo semplice processo egli appare evidente che la piastra resiste all'urto del proietto in due modi:

1° Colla forza di resistenza allo schiacciamento ed incurvamento dovuto al metallo di cui essa è composta;

2° Colla forza complessiva di tenacità dovuta a tutta la superficie del cilindro di rottura.

La resistenza allo schiacciamento o disgregazione delle molecole dall'una a l'altra può valutarsi al minimo il sestuplo della forza di tenacità che tiene unita ogni faccia piana di un elemento di forma cubica, attesochè il cubo ha sei facce. Se indichiamo pertanto con T la forza di tenacità di un millimetro quadrato del metallo della piastra, ossia T il peso necessario a strappare una verga della sezione di un millimetro quadrato; la resistenza alla disgregazione dagli adiacenti di un millimetro cubo sarà espressa al minimo da 6T, e la totale dal volume moltiplicato per 3T, perchè ogni faccia è comune a due elementi vicini.

La forza complessiva di tenacità dovuta a tutta la superficie del cilindro di rottura sarà espressa dalla superficie stessa moltiplicata per la tenacità del millimetro quadrato, e pel braccio di leva della rotazione che il proietto tende a farle concepire attorno il lembo a lui opposto della piastra. Che anzi dovendo necessariamente il disco di distacco scorrere in parte rasente la superficie di distacco, piuttosto che rotare interamente attorno il lembo suddetto, la resistenza ne verrà certamente accresciuta con un coefficiente da determinarsi colla esperienza. E questo coefficiente dovrà pure comprendere la perdita di lavoro impiegato nella deformazione del proietto e della piastra, e nel loro riscaldamento.

Detto r il raggio del proietto ed h la grossezza della piastra, la resistenza al distacco del disco sarà pertanto espressa da $2\,K.\,2\pi r h.\,\frac{h}{2}\,T$, esprimendo T la tenacità riferita all'unità di superficie.

Il primo modo di resistenza è certamente pel disco interno assai superiore al secondo, generalmente parlando e finchè la grossezza della piastra non divenga enorme rispetto al raggio del proietto.

Difatti il primo è espresso da $3\pi r^2 hT$ e non può divenire uguale al secondo finchè non abbiasi $h = 3r$.

Ma per la porzione centrale di questo disco urtata dapprima dalla punta del proietto in un circolo di raggio assai minore r' potrà essere certamente $h =$ ovvero $> 3r'$ ed il proietto potrà schiacciare quella prima porzione di disco finchè la sua forza viva tutta intera divisa per millimetro quadrato della sezione $\pi r'^2$ sarà maggiore di $3\,T h$ ossia se $\frac{L}{\pi r'^2} > 3\,T\,h$.

Ma appena intrapreso questo lavoro di disgregazione la sezione di contatto fra la prua del proietto e la lastra cresce in superficie, il lavoro necessario a compiere la disgregazione cresce in proporzione, mentre il lavoro necessario ad operare il distacco del disco intero di raggio r risulta minore del primo.

Il proietto dovrà perciò vincere invece la resistenza del disco intero al distacco dalla massa rimanente.

Nè la prima porzione di forza viva impiegata a schiacciare la parte centrale del disco sarà andata perduta per la successiva operazione contro la superficie di distacco del disco: attesochè la tenacità di questa stessa superficie trattenendo il disco sotto l'azione del proietto e servendogli in tal modo di appoggio, ne avrà risentito il contracolpo e la reazione.

Per conseguenza affinchè il proietto possa perforare appena la piastra ossia pel caso di equilibrio dovrà verificarsi l'equazione

$$L = 2\,KT.\,2\pi r h.\,\frac{h}{2} = 2\,K\,\pi r h^2.\,T.$$

da cui

$$(E) \qquad \frac{L}{2\pi r} = K h^2 T.$$

La semplice ispezione di questa formola rende evidente la proprietà, finora soltanto supposta e non ancora dimostrata teoricamente, che le resistenze delle piastre di corazzatura sono proporzionali ai quadrati delle loro grossezze.

Le formole pertanto fondate sul lavoro perimetrale dei proietti corrispondono interamente al modo con cui questi debbono necessariamente agire sulle piastre di corazzatura, e sono da preferirsi a quelle che prendono per norma il lavoro superficiale, perchè queste corrisponderebbero invece al lavoro di schiacciamento il quale non ha luogo che in piccolissima parte.

§ 13. Assumiamo per la resistenza media del ferro fucinato, chilogrammi 40 per mill. quadrato (Caudel, edizione 1860, pag. 276) si avranno 4000 chilogrammi per centimetro quadrato e 40,000,000 per metro quadrato, ossia 40,000 tonnellate, donde T = 40,000; e confrontiamo con alcuni degli esempi riportati e riassunti dal Kunka per la resistenza delle piastre (*Giornale d'artiglieria e genio*, 1876, pag. 1265).

Prendasi il 15° del quadro che dà 9803 chilogrammetri per centimetro perimetrale in un calibro di 7.91 pollici inglesi per forare una piastra della grossezza di centimetri 20.5 e vediamo quale sia il risultato della formula da noi trovata.

Avremo $h = 0,205$; $r = 0,10045$; $2\pi r = 0,62832$ $L = 9,803 \times 2\pi r = 615,942$; $h^2 = 0,042025$; $T = 40000$.

Avremo pertanto dalla (E)

$$\frac{615,9420}{0,6283} = K \times 0,042025 \times 40000 = 1681 . K$$

da cui

$$K = \frac{9,80\ 33}{1681} = 0,583.$$

Cerchiamo ora il lavoro perimentale necessario per la piastra di 38 centimetri, qual'è l'ultimo esempio di quel quadro.

Avremo $h^2 = 0,1444$; ed $h^2 T = 5776$; ed $h^2 T K = 3367,408$: il quale lavoro corrisponde al metro unità di lunghezza. Di guisa che dividendolo per cento si avrà 33,674 tonnellate-metri pel lavoro corrispondente ad ogni centimetro della circonferenza.

La media delle tre esperienze riportate nel quadro darebbe invece tonnellate 17,118 ossia prossimamente la metà di quanto dà questa formula. E ciò è un indizio che nell'accrescimento grande della grossezza della piastra, la qualità del ferro peggiora certamente per la grande difficoltà della fucinatura, e la forza di tenacità T, si riduce sempre minore, e nel caso attuale alla metà circa. Difatti ponendo T = 20000 si avrebbe il lavoro perimetrale $\frac{L}{2\pi r} = 1683,70$ e quello per centimetro lineare 16,837 tonnellate.

Cerchiamo un altro confronto per verificare il valore dato a K.

Prendiamo l'esempio settimo ove $h = 12.7$; $r = 0,079$ ed ove potremo tenere T = 40000 attesa la poca grossezza della piastra e maggiore facilità di fucinatura.

Ivi avremo L = 341,15 riferito al metro di lunghezza; sarà $h^2 = 0,016129$; $40000\ h^2 = 645,16$ e quindi

$$K = \frac{341,15}{645,16} = 0,53 \text{ circa.}$$

Prendendo l'esempio dei due colpi tirati contro la piastra di 0,254 di grossezza abbiamo $h^2 = 0,064516$,

e ponendo per questa grossezza T = 35000 sarà

$$h^2\ T = 2259,06.$$

La media dei due lavori perimetrali per centimetro riscontrati è di 12681 chilogrammetri, i quali corrispondono a tonnellate-metri 1268,10 per metro di lunghezza; sarà quindi

$$k = \frac{1268,10}{2258,06} = 0,56.$$

Vedesi da ciò che il valore del coefficiente K può stabilirsi con sufficiente approssimazione in K = 0,55 avendo però l'avvertenza di diminuire il valore di T a misura che si accresce la grossezza della corazza facendolo variare da 40000 a 20000, valore minimo di tenacità del ferro.

§ 14 Fissato in modo invariabile il valore di K = 0,55 vediamo di riconoscere ora la gradazione cui vanno soggetti i valori della tenacità T a misura che cresce la grossezza della piastra da perforare.

A tal uopo prendiamo sott'occhio il quadro o tabella A contenuta a pagina 1263 del *Giornale d'artiglieria e genio* 1876, la quale dà le forze vive perimetrali e superficiali necessarie a perforare piastre di corazzatura per la grossezza da uno fino a 38 centimetri.

Dall'equazione

$$\text{(E)} \qquad \frac{L}{2\pi r} = Kh^2T$$

ricaviamo

$$T = \frac{L}{2\pi r . Kh^2}$$

Terremo conto soltanto del lavoro perimetrale ridotto a tonnellate-metri per metro di lunghezza, e dei risultati dati dal Noble.

Per la grossezza di 10 centimetri abbiamo:

$$h = 0,10;\ h^2 = 0,01;\ h^2K = 0,0055;\ \frac{L}{2\pi r} = 235,4$$

e quindi risulta

$$T = \frac{235,4}{0,055} = 42800.$$

Per la grossezza di 20 centimetri abbiamo

$$h = 0,20;\ h^2 = 0,04;\ h^2K = 0,0220;\ \frac{L}{2\pi r} = 941,6$$

e quindi

$$T = \frac{941,6}{0,022} = 42800.$$

Per la grossezza di 30 centimetri abbiamo

$$h = 0,3;\ h^2 = 0,09;\ Kh^2 = 0,0495;\ \frac{L}{2\pi r} = 2118,7$$

e quindi

$$T = \frac{2118,7}{0,0495} = 42802.$$

Per la grossezza di 40 centimetri il lavoro perimetrale in chilogrammetri si ricaverà da quello corrispondente ai 38 centimetri moltiplicato per $\frac{0,40^2}{0,38^2}$ e risulterà così di 37665,35.

Per questo caso pertanto avremo

$$h = 0,40;\ h^2 = 0,16;\ h^2K = 0,088;\ \frac{L}{2\pi r} = 3766,535$$

e quindi

$$T = \frac{3766,535}{0,088} = 41665.$$

Appare perciò che la misura della tenacità del ferro è stata tenuta dal Noble costante per ogni grossezza di piastra a tonnellate 42800 per metro quadrato, e ciò non sarebbe consono ai nostri precedenti ragionamenti.

Confrontando invece coi risultati delle formole Armstrong date dallo stesso specchio, abbiamo:

per la grossezza di cent. 10 $\quad T = \frac{261,60}{0,055} = 47574$

» di cent. 20 $\quad T = \frac{845,4}{0,022} = 38427$

» di cent. 30 $\quad T = \frac{1533}{0,0495} = 31373$

» di cent. 40 $\quad T = \frac{2453,112}{0,088} = 27870$

Questi valori decrescenti di T sono pertanto un indizio di maggiore esattezza della formola Armstrong attesochè è indubitabile che una maggiore grossezza della piastra deve condurre necessariamente a minore fucinazione del metallo e ad una resistenza di tenacità minore nel ferro di cui è composto.

Da queste diminuzioni noi vediamo che la tenacità del ferro diminuisce secondo l'Armstrong di

9000 tonnellate dalla grossezza 0,10 a quella di 0,20;
7000 tonnellate dalla grossezza 0,20 a quella di 0,30;
3500 tonnellate dalla grossezza 0,30 a quella di 0,40,

e non andremo molto lontani dal vero a supporre tale diminuzione di

1500 tonnellate dalla grossezza 0,40 a quella 0,50
600 tonnellate da 0,50 a 0,60
200 tonnellate da 0,60 a 0,70

ed a supporre cioè

$$T = 26300 \text{ per } h = 0,50 \text{ per cui } \frac{L}{2\pi r} = 3616,25$$

$$T = 25700 \text{ per } h = 0,60 \text{ per cui } \frac{L}{2\pi r} = 5088,60$$

$$T = 25500 \text{ per } h = 0,70 \text{ per cui } \frac{L}{2\pi r} = 6872,25.$$

E per le piastre sperimentate alla Spezia di 55 centimetri supposto T = 26000 risulterà $\frac{L}{2\pi r} = 4335,620$ ossia uguale a tonnellate metri 43,356 per ogni centimetro di circonferenza.

Il lavoro totale massimo sviluppato dal proietto di 908 chilogrammi colla carica di 170 chilogrammi di polvere e colla velocità impressagli di metri 470,3 risulta di dinamodi o tonnellate metri 10231 (*Rivista militare* 1877, dispensa I, pag. 128) e questo lavoro diviso per la circonferenza del proietto in centimetri 135 risulta di tonnellate metri 75,78 per centimetro di circonferenza e perciò assai superiore a quello necessario a perforare la piastra di 55 centimetri non solo, ma anche a perforare quella di 70 centimetri di grossezza.

Il lavoro totale medio di circa 9000 dinamodi sviluppato colla carica di polvere di 150 chilogrammi corrisponde ad un lavoro perimetrale per centimetro di tonnellate metri 66,66, e quindi assai superiore anch'esso al bisogno di perforare la piastra di 55 centimetri, e quasi capace per quella di 70.

E se si valuti ampiamente la resistenza del materasso e rinforzi addossati ad altri 40 centimetri di gros-

sezza della corazza (1), può dirsi con piena sicurezza che il proietto di 908 chilogrammi del cannone della Spezia perforerà costantemente la corazza di 55 centimetri col suo materasso colla sola carica di 150 chilogrammi, ossia di 1/6 del suo peso, potendosi riservare la carica maggiore per le future corazze di 60 a 65 centimetri con materasso.

§ 15. Riprendiamo ora l'equazione (E) $\frac{L}{2r\pi} = k\, h^2\, T$ ed introduciamo il valore di L in funzione del peso e della velocità V, supponendo l'altezza o lunghezza ragguagliata del proietto espressa da nr ed indicando con p il peso specifico della ghisa indurita di cui è formato.

(1) La resistenza alla trazione del legno di quercia di buona qualità viene data dal Claudel in chilogrammi 8 per millimetro quadrato nel senso delle fibre, ed in chilogrammi 1,60 nel senso perpendicolare a queste. Il cubo elementare opporrà pertanto alla sua disgregazione una resistenza di chilogrammi 16 per le due faccie corrispondenti alla direzione delle fibre, e di chilogrammi 6,40 per le quattro faccie rimanenti; e così in totale la resistenza sarà di chilogrammi $\frac{22,40}{2}$ per ogni millimetro cubo e di tonnellate 11200 per ogni metro cubo.

Il lavoro necessario allo schiacciamento e disaggregazione di una sezione di raggio r e di profondità o grossezza h' sarà perciò espressa da

$$\pi r^2\, h'\, t = L'.$$

Posto

$$r = 0,215;\ h' = 0,73;\ t = 11200$$

risulta

$$L' = 166\,3529$$

espresso in dinamodi o tonnellate metri.

Questo lavoro diviso per $200\,\pi r = 135,02$ corrisponde a dinamodi

Avremo

$$\text{(G)} \qquad \frac{\pi r^2\, nr.\, p}{2g}\, V^2 = 2\pi r\, h^2\, TK$$

da cui

$$r = h \sqrt{\frac{4gTK}{np\,V^2}} = h \sqrt{\frac{4g\,K}{np} \cdot \frac{T}{V^2}}$$

la quale espressione determina il calibro $2r$ necessario a perforare una piastra di grossezza h e di tenacità T mantenendo al proietto un rapporto determinato n fra la sua lunghezza ragguagliata ed il suo calibro.

1,232 ossia chilogrammetri 1232 per centimetro di circonferenza del proietto ed è di poco inferiore a quello (1334) dato dalla formola dell'Helie per le piastre inglesi isolate di cinque centimetri di grossezza, come pure è assai prossimo a quello 1154 dato dal Noble per le corazze appoggiate di 7 centimetri.

Ripetendo gli stessi calcoli rispetto al materasso di legno teak la cui resistenza alla trazione è di chilogrammi 11 per millimetro quadrato nel senso delle fibre e quella perpendicolare alle fibre può supporsi analogamente $\frac{1}{5}$ di questa, ossia chilogrammi 2,2; la resistenza totale alla disgregazione risulta di chilogrammi $\frac{30.800}{2}$ per millimetro cubo, e di tonnellate 15400 per metro cubo. In questo caso il lavoro totale necessario alla disaggregazione della sezione di raggio 0,215 risulta di dinamodi 228,73 e diviso per 135,02 dà un lavoro perimetrale di dinamodi 1,656 ossia di chilogrammetri 1656 i quali corrispondono prossimamente al lavoro 1703 dato dalla formola dell'Helie per le piastre isolate inglesi di 6 centimetri di grossezza, come all'altro 1507 dato dal Noble per le piastre appoggiate di 8 centimetri.

È dunque ampiamente giustificata l'equivalenza assunta fra il materasso usato alla Spezia con una grossezza di piastra isolata di 10 centimetri.

(*Giornale d'artiglieria e genio*, 1876, pag. 1263.)

Ora nella quantità sotto al radicale l'espressione $\frac{4gK}{np}$ è certamente frazionaria perchè il numeratore è 21,57936 e nel denominatore il peso specifico p non può essere minore di 7200 che è quello della ghisa ed n non può essere minore di 3. La detta frazione sarà perciò evidentemente minore di 1. L'altra espressione $\frac{T}{V^2}$ è pure frazionaria per tutte le velocità prossime o superanti i 400 metri, essendochè il valore massimo di T per le piccole grossezze è di 60000; ma quello per le grossezze superiori a 20 centimetri è minore sempre di 40000 (e quello corrispondente alla grande grossezza di 0,55 l'abbiamo trovato prossimamente di 26000) mentre al contrario il quadrato di 400 è 160000. Questa frazione sarà pertanto minore di $\frac{1}{4}$. La quantità sotto al radicale sarà pertanto una frazione propria e la sua radice quadrata sarà certamente minore di $\frac{1}{2}$.

Risulterà perciò necessariamente $2r < h$.

Ciò dimostra ad evidenza quanto fosse mal fondato il vecchio aforisma dedotto dal confronto del punzone agente per pressione, e secondo il quale questo punzone doveva avere un diametro superiore di un decimo almeno alla grossezza della piastra.

Che poi non debba mai essere $n < 3$ si comprende facilmente considerando che un proietto ogivale il cui peso non raggiungesse i $\frac{9}{4}$ di quello della palla sferica e la cui altezza ragguagliata uguagliasse appena un calibro e mezzo non avrebbe alcuna probabilità di esattezza nel tiro.

È poi facile vedere come l'aumento di n conduca ad

una diminuzione di r e favorisca in tal modo l'efficacia di perforazione dei calibri minori.

Risolvendo l'equazione (G) rispetto a V abbiamo:

$$V = \frac{h}{r}\frac{\sqrt{4gKT}}{np}$$

la quale può servire a determinare la velocità d'urto di un proietto di dato calibro perchè possa perforare una corazza di data grossezza.

E risolvendola rispetto ad h e ponendo contemporaneamente $P = n\pi r^2 p$ abbiamo

$$h = \frac{V}{\sqrt{4g\pi Tk}}\sqrt{\frac{P}{r}}$$

la quale espressione ci dà la grossezza di corazza che può essere perforata da un proietto ogivale di peso P e di calibro $2r$ colla velocità d'urto V, e può dare in tal modo la misura della potenza di perforazione di quel proietto.

Per un altro calibro $2r'$ il cui proietto di peso P' di eguale materia vada ad urtare un'altra piastra di grossezza h' con la stessa velocità V si avrà egualmente

$$h' = \frac{V}{\sqrt{4g\pi TK}}\sqrt{\frac{P'}{r'}}$$

donde

$$h : h' :: \sqrt{\frac{P}{r}} : \sqrt{\frac{P'}{r'}}$$

come trovammo già nella Memoria sulle traiettorie identiche e proietti equipollenti pubblicata nella *Rivista Militare* del 1867 e riprodotta nel *Giornale del genio* del 1868.

§ 16. Questo modo di confronto della efficacia perforatrice dei vari calibri (nei quali è sempre possibile di costruire in modo da poter comunicare ai proietti velocità iniziali identiche, o tali che a determinate distanze conservino eguali velocità restanti) ci sembra assai semplice e comodo, e l'abbiamo veduto qualche volta riportato nelle pubblicazioni di cose balistiche avvenute dopo il 1867 senza che però ne sia stata ricordata la fonte.

Allorquando si progetta la costruzione di una bocca da fuoco è troppo ovvio il pensiero di costruirla in modo da poter imprimere al proietto una velocità tale da renderlo efficace alle maggiori distanze; e quindi non vi dovrebbe essere a nostro avviso alcuna nuova bocca a fuoco la quale non fosse progettata sovra una velocità iniziale media non minore di 450 metri, ed almeno una massima di 500 circa. Il limitarla di più sarebbe sprecare in buona parte la grave spesa di costruzione.

Nulla di più naturale pertanto che nel confronto della potenza delle varie bocche a fuoco adottate dalle potenze militari si prescinda dall'elemento velocità che può e deve essere uguale per tutte, e si tenga conto soltanto degli altri due, cioè del peso del proietto e del calibro della canna.

Diversamente operando bisognerebbe introdurre nel calcolo anche le differenze di forma dei proietti più o meno favorevoli alla precisione del tiro e conservazione della velocità, mentre è evidente che sarà sempre possibile a quella potenza che ne avesse adottato delle meno felici, il correggere in seguito il proprio errore e porsi a livello delle altre senza variare nè il calibro nè il peso.

I veri elementi costitutivi dalla potenza delle artiglierie sono il calibro ed il peso del proietto, giacchè deve ragionevolmente supporsi che ogni potenza adopererà tanto nel pezzo quanto nei proietti i migliori e più adattati metalli e renderà i pezzi capaci di sostenere le massime possibili tensioni interne, come approfitterà degli insegnamenti dell'esperienza nella scelta delle forme e dei tipi dei proietti e nella fabbricazione delle polveri. I soli elementi pertanto su cui basare un confronto generale per le artiglierie delle grandi potenze non possono essere che i due suddetti, il calibro ed il peso. « Ed anzi nella classificazione delle artiglierie parrebbe, a mio avviso, assai più logico e chiaro se, invece di indicarne soltanto il calibro od il peso del pezzo come usasi attualmente, se ne indicasse il calibro ed il peso del massimo proietto che sono destinate a lanciare, fornendo così i due veri elementi balistici costitutivi della bocca a fuoco. »

§ 17. Applichiamo la formola trovata al § 15:

$$r = h \sqrt{\frac{4 g K}{n p} \cdot \frac{T}{V^2}}$$

Al caso del cannone della Spezia nel quale considereremo la resistenza del materasso equivalente ad altri 10 centimetri di corazza, e faremo quindi $h = 0,65$.

Abbiamo visto che $T = 26000$; la velocità media desiderabile è $V = 450$, e supporremo $n = 6$, ossia l'altezza ragguagliata del proietto di ghisa indurita uguale a 3 calibri.

Sostituendo i detti valori avremo,

$$r = h \sqrt{\frac{21,5793}{43,2} \cdot \frac{26000}{202500}} = h \frac{749}{2957} = 0,253\, h$$

e poichè

$$h = 0,65;\ \text{risulta}\ r = 0,1644;\ 2r = 0,3288.$$

Il calibro del proietto di 0,3288 ed in cifra tonda di

$0^m,33$ è perciò sufficientissimo a perforare la corazza di $0^m,55$ appoggiata a materasso, e colla sola altezza ragguagliata di 3 calibri.

Con questa altezza ragguagliata, la tensione interna risulterà prossimamente uguale e quella verificata nel cannone della Spezia di 4500 atmosfere al massimo (vedi paragrafi precedenti); e la grossezza delle pareti dell'anima potrà essere tenuta perciò nella identica proporzione di un calibro e mezzo ossia di $3\,r = 0^m,49$.

Il peso del proietto $\pi\, r^2 . 6\, r . p = 6\, \pi r^3\, p = 0,60880$ ossia 608,80 chilogrammi.

Il peso del pezzo ragguagliato, al centuplo del proietto a tonnellate 60,800.

Il calibro esatto di questo pezzo risulterebbe di 0,332.

Si avrebbe con questo pezzo un risparmio di oltre 40 tonnellate nel peso della bocca a fuoco e di 300 chilogrammi per ogni proietto; economia questa assai ragguardevole e che può valutarsi a L. 60,000 pel pezzo, a L. 75,000 sovra un munizionamento di 500 proietti ed a L. 50,000 per le rispettive cariche di polvere in proporzione del sesto del proietto. Totale dell'economia L. 185,000.

Volendo economizzare maggiormente si può fare $n = 7$ e si ottiene allora $r = h \dfrac{749}{3494} = 0,234\; h = 0,1521$ donde $2\,r = 0,3042$ che è il calibro approssimativo del cannone da 12 pollici inglese.

Con questo calibro il peso del proietto diverrebbe di chilogrammi 556 circa, ed il pezzo ragguagliato al centuplo sarebbe di tonnellate 56 circa.

Portando a quattro calibri l'altezza ragguagliata del proietto, ossia ponendo nella formola $n = 8$ si ricava $r = 0,143$; $2\,r = 0,286$, il peso del proietto chilogrammi 529 circa, quello del pezzo tonnellate 53 ragguagliato al centuplo del peso del proietto.

Questo calibro è ben di poco superiore a quello Krupp prussiano di 11 pollici; ma il proietto ed il peso pel pezzo ne sarebbero più che doppi e nella proporzione di 5.30 : 2.25 circa.

Ma se si voglia, come pare desiderato nel cannone della Spezia, una potenza anche superiore a quella occorrente per la corazza di 55 centimetri, facciasi $h = 0,70$; $T = 26000$, e successivamente $n = 6; 7; 8$; e $V = 450$, ed otterremo i calibri dei proietti corrispondenti $2r_1 = 0,3347$; $2r_2 = 0,3268$; $2r_3 = 0,3052$; i pesi dei loro proietti $P_1 = 756$; $P_2 = 686$; $P_3 = 641$; e quelli dei pezzi ragguagliati al centuplo in tonnellate 75,60; 68,60; 64,10 con evidente considerevole risparmio sotto tutti i rapporti.

Il lavoro periferico di tutti questi proietti risulta di dinamodi 70, potenza veramente enorme e superiore al massimo che si è proposto pel cannone della Spezia allargandone ancora il calibro fino a 46 centimetri !!!

§ 48. Per verificare però con maggiore sicurezza il peso di ognuno dei tre primi pezzi dipendente dalla grossezza necessaria per le loro pareti osserveremo che le forze vive totali dei loro proietti risultano di:

Dinamodi o tonnellate metri

6284	per quello di cent.	33	col lavoro perimetrale	60,644
5734	»	30,4	»	60,710
5470	»	28,6	»	60,924

Dividendo questi lavori per la rispettiva superficie delle sezioni in centimetri quadrati 784, 725, 642 si ottiene prossimamente per tutti e tre la tensione interna di 8 tonnellate metri, ossia di 8000 chilogrammetri, come si è riscontrato per molti proietti lanciati dal cannone della Spezia.

E poichè abbiamo visto che la tensione effettiva

sopportata dal pezzo non raggiunge mai la metà di questo lavoro così determinato: così per la resistenza di questi pezzi basterà ampiamente che possano resistere alla pressione di 4500 atmosfere come fu stabilito pel cannone della Spezia.

In tal caso basta (come abbiamo visto al § 10°) che le loro pareti abbiano la stessa proporzione di grossezza col calibro, e cioè abbiano la grossezza massima di un calibro e mezzo, divenendo rispettivamente la grossezza massima 0,50; 0,46; 0,43.

Consideriamo il cannone della Spezia come un tubo vuoto del calibro 0,43 uniformemente grosso, e cerchiamone la grossezza media delle pareti.

Il suo peso è in realtà di 103 tonnellate e può dirsi che l'acciaio entra per due terzi nel suo volume, di guisa che la densità media p del metallo potrà valutarsi ad $\frac{1}{3}(2 \times 7,8 + 7,2) = 7,6$.

Ciò posto la grossezza media a della sue pareti sarà data dalla equazione

$$\pi (0,43\, a + a^2)\, p\mathrm{L} = 103$$

ove $\mathrm{L} = 10$.

Da questa equazione abbiamo

$$a = -\,0,215 \pm \sqrt{\overline{0,215}^2 + \frac{103}{238,64}}$$

ossia $a = -\,0,215 \pm \sqrt{0,5197} = 0,51$ prendendo il segno superiore del radicale.

Le grossezze medie degli altri tre calibri si otterranno ora facilmente moltiplicando per ciascuno le loro grossezze massime pel rapporto $\frac{0,51}{0,64} = 0,8$: e così si otterranno le rispettive grossezze medie 0,40; 0,368, 0,324.

E poichè con questi minori calibri si può certamente accorciare d'un metro la lunghezza totale del pezzo potremo pure fare $\mathrm{L} = 9$ ed i pesi approssimativi dei tre cannoni verranno dati dalle seguenti equazioni:

$$X_1 = \pi p\ \mathrm{L}\,(0,800\, r + \overline{0,40}^2) = 62,744$$

$$X_2 = \pi p\ \mathrm{L}\,(0,736\, r + \overline{0,368}^2) = 33,091$$

$$X_3 = \pi p\ \mathrm{L}\,(0,648\, r + \overline{0,324}^2) = 42,618.$$

Queste cifre sono troppo eloquenti per dimostrare con tutta l'ampiezza possibile che: per poter rinvenire una bocca da fuoco capace di perforare una corazza di 55 centimetri addossata a materasso, o per raggiungere un lavoro periferico di oltre 61 tonnellate per centimetro di circonferenza non vi era alcuna necessità di ricorrere al calibro enorme di 43 centimetri, ed al peso corrispondente di oltre a cento tonnellate pel pezzo o di una tonnellata circa pel proietto.

Le lunghezze effettive dei nuovi proietti si otterranno facilmente aggiungendo a quella ragguagliata un mezzo calibro per la differenza di volume della punta ogivale, e risulteranno così di

7. 0,164 = 1,148; 8. 0,152 = 1,216; 9. 0,143 = 1,287

inferiori tutte e tre, sebbene di poco, a quella del proietto della Spezia di 908 chilogrammi: e soltanto i loro rapporti col calibro saranno :: 3,5:4:4,5.

Che se vogliasi per prudenza raggiungere una potenza alquanto maggiore, ciò si otterrà facilmente allungando ancora i proietti ed aumentando contemporaneamente i pesi dei pezzi fino al centuplo di quelli dei primi, ed ottenendo per tal modo calibri e pesi tutti considerevolmente minori dei corrispondenti nel cannone della Spezia, e più convenienti sotto ogni rapporto come abbiamo anche fatto vedere in fine del

precedente paragrafo con altra combinazione di 70 dinamodi di potenza.

Ben lungi pertanto dall'accrescère ancora il calibro di quel cannone gigante fino a 46 centimetri, come venne proposto, con danno della sua resistenza ed accrescimento di peso e spesa nelle sue munizioni, converrebbe assai meglio ridurlo ad uno dei tre calibri minori sovraesposti, mediante l'introduzione di un tubo forzato d'acciaio sistema Parson; e si guadagnerebbe assaissimo, non tanto nella spesa delle munizioni e facilità di caricamento, quanto, ed assai più, nella resistenza della bocca a fuoco, la quale diverrebbe allora capace di lanciare, anche colla velocità di 450 metri, proietti assai più potenti di quelli da noi sopra indicati.

Per dimostrare pertanto completamente la convenienza di adottare uno qualunque di questi calibri e corrispondenti proietti in luogo di quelli sperimentati alla Spezia, occorrerà dimostrare rigorosamente la insussistenza e falsità dell'aforisma che limita a due calibri e mezzo od a tre calibri al più la lunghezza totale del proietto, ed è quanto faremo ora nella seconda parte di questo lavoro.

(Continua)

ANTONIO ARALDI
Maggiore generale.

LA QUESTIONE DEGLI UFFICIALI E SOTTUFFICIALI IN ITALIA [1]

III.

Gli istituti militari professionali.

Ed ora entro a parlare del secondo stadio dei corsi di istruzione militare, di quello cioè degli istituti veramente professionali e corrispondenti, pell'allievo dei collegi militari, a ciò che l'università e l'istituto tecnico superiore sono pell'allievo del liceo e pell'allievo dell'istituto tecnico.

Questi istituti, come sappiamo, sono la *scuola militare* con due anni di corso pelle armi di fanteria e cavalleria; l'*accademia militare* e la *scuola d'applicazione* pelle armi d'artiglieria e genio con cinque anni di corso complessivamente.

La tabella che segue, presenta il prospetto delle materie insegnate negli ora menzionati istituti, e il numero di lezioni assegnate a ciascuna materia e a ciascun corso.

[1] V. *Rivista militare*, gennaio 1873, giugno e luglio 1877.

Materia di insegnamento	Scuola militare — Numero delle lezioni		Accademia militare — Numero delle lezioni			Scuola d'applicazione — Numero delle lezioni			
						1° anno		2° anno	
	1° anno	2° anno	1° anno	2° anno	3° anno	genio	artigl.a	genio	artigl.a
Italiano (1)	96	96	64	64	»	»	»	»	»
Francese	96	96	64	64	»	»	»	»	»
Fisica e chimica	96	»	96	64	»	»	»	»	»
Disegno	96	128	96	64	64	»	»	»	»
Topografia	64	»	64	»	»	»	»	»	»
Nozioni d'artiglieria	64	»	»	»	»	»	»	»	»
Fortificazione	»	96	»	96	»	94	94	89	»
Arte militare	96	»	»	»	96	»	»	»	»
Storia militare	»	96	»	»	96	»	»	»	»
Geografia militare	»	32	»	»	»	»	»	65	65
Legislazione	»	64	»	»	64	»	»	»	»
Analisi	»	»	192	»	»	»	»	»	»
Calcolo	»	»	»	128	»	»	»	»	»
Geometria	»	»	»	64	64	»	»	»	»
Meccanica	»	»	»	»	128	89	89	»	»
Disegno, meccanica e cinematica	»	»	»	»	»	145	145	»	»
Metallurgia e chimica organica	»	»	»	»	64	»	»	»	»
Materiale d'artiglieria	»	»	»	»	»	159	159	»	149
Architettura e costruzione	»	»	»	»	»	192	»	291	»
Ponti militari	»	»	»	»	»	24	24	»	»
Balistica	»	»	»	»	»	»	»	»	70
Impiego d'artiglieria	»	»	»	»	»	»	»	80	80
Geodesia	»	»	»	»	»	»	»	45	»
Totali	608	608	576	544	576	603	511	570	364

Numero complessivo di lezioni nei due anni della scuola militare: 1216.
Media per ogni corso: 608
Numero complessivo delle lezioni nei 5 anni di corso nelle armi speciali:
2869 — ufficiali del genio,
2571 — » d'artiglieria

Media per corso:
574 — ufficiali del genio,
512 — » d'artiglieria.

(1) Sono segnate in corsivo le materie comuni alle due categorie di istituti.

Il primo fatto apparente da questa tabella, sul quale credo di richiamare l'attenzione del lettore, è quello della presenza in essa degli studi di lettere italiane e di lettere francesi. Questi studi, a mio modo di vedere, dovrebbero essere relegati nel periodo di istruzione secondaria dei collegi militari. Il trovarli ancora negli istituti professionali e superiori è per me una conferma dell'insufficiente sviluppo che essi hanno avuto nello stadio precedente di istruzione preparatoria.

Nè all'università nè all'istituto tecnico superiore si vede continuare l'insegnamento letterario per coloro che non si destinano alla carriera di professori di lettere. E ciò parmi giusto per due ragioni. La prima è che l'alunno dell'istituto professionale — militare, accademico, o tecnico che sia — non può attendere con profitto agli studi scientifici, che quivi si coltivano, se l'attitudine a pensare e ad esprimere il proprio pensiero non è già in esso sufficientemente sviluppata e temprata degli studi letterari fatti precedentemente; *oportet studuisse!* e quando gli insegnanti di materie scientifiche in tali istituti siano colti davvero, e non lo facciano a bella posta a servirsi di barbare espressioni e di modi di linguaggio contorti e di cattivo gusto, sono essi stessi, questi insegnanti, che indirettamente continuano e completano l'istruzione letteraria dei loro alunni, avvezzandoli a pensare rettamente e ad esprimere con chiarezza e precisione i propri pensieri. E — per non parlare che degli istituti militari — io non saprei immaginare temi più acconci per esercizio nel maneggio della propria lingua di quelli forniti dalla storia e dall'arte militare, dalla legislazione, ecc., eppertanto, lo ripeto, a parer mio, gli studi di *lettere pure* non possono, non devono più a questo punto degli studi mantenersi come oggetto di apposito insegnamento.

L'altra ragione sta nel considerare la vita meschina e stentata alla quale gli studi di *lettere pure* sono condannati di fronte alla concorrenza, mi si passi la espressione mercantile, che loro fanno continuamente, e colla certezza di preponderare, gli altri studi scientifici e professionali, dei quali la maggiore importanza ed utilità immediata si fa tanto evidente agli occhi dell'allievo. Per questo egli non dedicherà alle lettere altro che i suoi ritagli di tempo, se pure è ammessibile che vi possano essere di tali ritagli.

Prevedo l'obbiezione che mi si può opporre nel considerare che i programmi attuali di lettere nei nostri istituti superiori versano sulla storia della letteratura anzi che sullo studio delle regole e delle bellezze della lingua. Nè io troverei nulla a ridire su tale obbiezione, quando questo studio di storia letteraria non assorbisse un tempo preziosissimo pell'insegnamento di altre discipline, le quali permetterebbero di coltivare ancora l'educazione letteraria, e nello stesso tempo aprirebbero alla mente dell'alunno — in quel punto a cui è già pervenuto de'suoi studi speciali — altri orizzonti di idee e cognizioni ben più utili pella sua professione. Cito ad esempio la *storia dell'arte della guerra*, alla quale negli istituti di cui discorro è assegnato un numero di lezioni uguale alla metà del numero di lezioni accordate alle lettere italiane e al quarto del numero di lezioni accordate complessivamente alle lettere italiane e alle francesi.

Capisco anch'io, che, ad averne il tempo, sarebbe bello ed utile che l'ufficiale imparasse nelle scuole militari a conoscer bene la lingua francese e la storia di tutte le letterature moderne; ma siccome il tempo a tutto non c'è, così io credo più bello e più utile il consacrare quello di cui si dispone a studi più strettamente affini alla professione militare ed indispensa-

bili anzi pel suo esercizio. Naturalmente io parto sempre dalla base che si debba pretendere pell'ammissione a questi istituti professionali un grado di coltura generale non inferiore a quello che si esige pell'ammissione all'università.

Ed ora passo ad un'altra osservazione.

Ricercando quali siano le materie d'insegnamento comuni tanto agli allievi della scuola militare quanto a quelli della accademia e della scuola d'applicazione, si giunge al prospetto seguente:

Materia di insegnamento	Scuola militare — Numero delle lezioni		Accademia militare — Numero delle lezioni			Scuola d'applicazione — Numero delle lezioni	
	1° anno	2° anno	1° anno	2° anno	3° anno	1° anno	2° anno
Lettere italiane	96	96	64	64	»	»	»
Francese	96	96	64	64	»	»	»
Fisica e chimica	96	»	96	64	»	»	»
Topografia	64	»	64	»	»	»	»
Nozioni d'artiglieria (1)	64	»	»	»	»	59	»
Fortificazione (2)	»	96	»	96	»	»	»
Arte militare	96	»	»	»	96	»	»
Storia militare	»	96	»	»	96	»	»
Geografia militare	»	32	»	»	»	»	65
Legislazione e amm.ne	»	64	»	»	64	»	»
Disegno (3)	96	128	96	64	64	»	»
Totali...	608	608	384	352	320	59	65

(1) Sotto il nome di nozioni d'artiglieria ho compreso il corso *d'armi e tiro* della scuola militare e quello *materiale d'artiglieria* prescritto per gli ufficiali del genio al 1° anno della scuola d'applicazione.

(2) La fortificazione campale

(3) Disegno topografico e di fortificazione campale.

Da questo prospetto si rileva:

1° Che il numero di lezioni consacrato alle materie in esso comprese alla scuola militare e di 1216 con una media per ciascun corso di 608.

Il numero invece di dette lezioni nei corsi dell'accademia e della scuola di applicazione è di 1180. Alla scuola militare hanno 128 lezioni di più le lettere italiane e il francese; alla accademia e scuola d'applicazione hanno 64 lezioni di più la chimica, 33 lezioni di più la geografia militare. Senza fermarmi a discutere tali differenze, noto che in *blocco* il numero di lezioni assegnato alle materie comuni ai due generi di corsi militari è press'a poco uguale.

2° Dalla tabella precedente risulta che il numero totale di lezioni impartito nei cinque corsi delle armi di artiglieria e genio è di 2869 pegli ufficiali del genio, di 2571 per quelli d'artiglieria.

Prendendo a considerare il numero di lezioni consacrate alle materie comuni ai due corsi di studi (della scuola militare cioè, e dell'accademia e della scuola d'applicazione) in rapporto al numero complessivo di tutte le lezioni date agli allievi del genio — che è il maggiore, — si trova che nel corso quinquennale di studi fatto dall'ufficiale del genio all'accademia militare e alla scuola d'applicazione, *due quinti* abbondanti delle lezioni sono destinati a quegli studi che si richiedono nell'ufficiale di qualsiasi arma, e *tre quinti* sono destinati a quegli studi che costituiscono la coltura speciale dell'ingegnere militare.

Un tale rapporto numerico si altera in modo sensibile rispetto agli ufficiali d'artiglieria, negli studi dei quali le materie di esclusiva specialità dell'artiglieria assorbono soltanto un po' più della metà del numero totale di lezioni.

Queste osservazioni mi guidano a due deduzioni, ed eccole:

1° Vi è un fondo di coltura militare comune a tutti gli ufficiali, nel quale non si può ammettere che l'ufficiale di un'arma debba essere inferiore a quello di un'altra. All'acquisto di tale coltura si consacra il numero di lezioni corrispondente a quello di *due anni di corso*, tanto alla scuola militare quanto all'accademia-scuola d'applicazione.

2° Gli studi pertanto di *coltura militare generale* potrebbero essere fatti in comune da tutti coloro che aspirano al grado d'ufficiale senza distinzione di arma, e lo si potrebbe senza alterare in modo sensibile il numero giornaliero di ore d'insegnamento e di studio individuale attualmente stabilito nei nostri istituti superiori militari.

Fermiamoci alquanto su questa idea.

Si tratterebbe di avere riuniti in un solo istituto ed applicati agli stessi studi tutti gli aspiranti al grado di ufficiale senza distinzione di arma. Terminato questo corso di studi in comune, che durerebbe due anni, tutti sarebbero promossi ufficiali, e poscia: quelli di fanteria andrebbero ai corpi, quelli di cavalleria alla scuola normale, quelli delle armi speciali ad una accademia o scuola d'applicazione — non faccio questione di nomi — dalla quale uscirebbero dopo un corso speciale di tre anni col grado di tenente o nell'artiglieria o nel genio (1).

Un primo vantaggio che emergerebbe da una tale disposizione sarebbe quello di maggiore uniformità nell'indirizzo dell'educazione militare, e di maggiore affiatamento, anzi affratellamento nella grande famiglia degli ufficiali. Fino a che punto sia un male quello

(1) Come scuola di applicazione pegli ufficiali di fanteria si possono intendere i corsi sulle armi, sul tiro e sul servizio zappatori, a cui annualmente è chiamato un certo numero di ufficiali

che si vede attualmente nel fatto del quasi assoluto isolamento in cui crescono presso di noi gli ufficiali delle armi speciali rispetto ai rimanenti dell'esercito; fino a che punto sia un bene il ritorno verso quell'epoca, nella quale un ufficiale era quasi certo di trovare dei compagni di scuola fra gli ufficiali di qualsiasi arma, è cosa che non si può determinare con esattezza. Certo è che tutti noi sentiamo che l'uniformità di sentire e di pensare prodotta da una educazione avuta in comune conferisce largamente a quell'armonia nell'operare tanto importante in guerra; tutti sentiamo come certi pregiudizi professionali, pregiudizi ridicoli e dannosi, provengono appunto dal difetto di quella stima ed affetto reciproci, che solo la vita in comune può far nascere e sviluppare.

Un altro vantaggio a mio parere sarebbe quello di una maggiore maturità di ingegno nei destinati alle armi speciali al momento di intraprendere lo studio delle severe discipline della matematica superiore; anche sulla portata di questo vantaggio io non mi sento in grado di formulare un apprezzamento, ma che vantaggio vi sia parmi cosa da non potersene dubitare.

Sparirà dai nostri istituti quella veramente perniciosa concorrenza, che gli studi matematici fanno agli studi di indole meno positiva, per cui molte volte lo *specialista* si sviluppa a detrimento dell'ufficiale, e per ottenere un numero ristrettissimo di vere specialità tecniche si reca danno allo sviluppo delle attitudini militari del maggior numero.

Ma vi è una obbiezione, che io mi muovo, ed è questa: il condensare in soli tre anni quel corso di scienze esatte e sperimentali, che ora si fa ripartito in cinque anni, sarà possibile di fronte al tempo occorrente ad ogni allievo per *digerire* tutto quello che

gli verrà insegnato? È questa una questione a cui non mi sento in grado di rispondere, essendo troppo scarsa la mia istruzione in tali discipline; persone competentissime mi affermarono di sì, altre non meno competenti mossero dubbii, nessuno però affermò ricisamente il contrario. Ma vi è un modo di porre la questione, che forse metterebbe tutti d'accordo: « io vi « do un giovanetto di 19 a 20 anni, il quale, oltre al « corso liceale, ha fatto due anni di studi alla scuola « militare; la sua istruzione in matematica consiste « in una solida base nelle matematiche elementari e « nella conoscenza dell'algebra e della geometria com« plementari; vi sentite voi in tre anni di formarne « un tenente d'artiglieria o del genio? Notate bene che « non vi si richiede un ingegnere universale, ma solo « un ufficiale d'artiglieria o del genio ». Crede il lettore che questa sarebbe impresa impossibile? Ebbene, con sua buona venia io ricorro brutalmente alla citazione dei Prussiani; in Prussia difatti l'ufficiale d'artiglieria e del genio si forma con soli due anni di corso dopo quello passato *alle scuole di guerra* comune a tutti gli aspiranti al grado di ufficiale senza distinzione di arma; e non mi pare di chieder troppo, chiedendo che si faccia da noi in tre anni quello che in Prussia si fa in due.

Per non impigliarmi in una matassa di questioni, che escono dalla cerchia della mia competenza, tralascio di discorrere del rimaneggiamento che potrebbe aver luogo nell'ordinamento degli studi per le armi speciali, qualora venisse a prevalere un concetto che già ha fatto qua e là capolino nei crocchi di militari. Concetto il quale consisterebbe nella creazione di un corpo speciale di *ingegneri militari* ridotto ai servizi del genio, artiglieria da fortezza e stabilimenti, accentuando così nettamente la più stretta parentela che

riunisce le tre armi combattenti, e la loro distinzione dai corpi tecnici.

L'esempio della scuola di S.t Cyr e quello stesso della nostra scuola militare di Modena coi tre corsi esistenti fino a ieri, mi basterebbero per dimostrare come anche le difficoltà emergenti dal gran numero di allievi raccolti in un solo istituto non siano difficoltà insuperabili.

Ora io ritorno all'esame delle materie d'insegnamento professate attualmente alla scuola militare e all'accademia, che devono completare il fondo di coltura generale e costituire il fondo di coltura militare comune a tutti gli ufficiali senza distinzione di arma.

Queste materie si possono dividere nelle seguenti categorie:

A) Quelle di indole generale, che costituiscono un complemento della coltura generale dell'ufficiale e sono:

Le lettere italiane e francesi;
La fisica, la chimica e la mineralogia.

B) La seconda categoria comprende tutto quanto si insegna all'aspirante ufficiale, affinchè, immediatamente dopo ottenuta la promozione, sia in grado di prestare utile servizio, e queste sono:

Topografia e disegno;
Armi e tiro;
Fortificazione campale;
Tattica, legislazione ed amministrazione militare.

C) La terza categoria comprende tutto quanto si insegna allo scopo di gettare nel giovinetto quei germi di un sapere più elevato, che esso stesso dovrà poi da sè coltivare per rendersi capace di coprire gradi superiori. Lo scopo di questi insegnamenti sarà principalmente quello di dare all'allievo un metodo, una

traccia per istudiare da sè in avvenire, e quello di svegliare al tempo stesso in lui la voglia di maggiormente approfondirsi in questi studi, che conducono a ben comprendere l'essenza e lo spirito dell'arte nostra, e senza dei quali l'esperienza non è altro che *routine* ed empirismo. Appartengono a questa categoria la storia militare e la geografia militare.

Ora, se noi diamo uno sguardo al riparto del numero complessivo di lezioni fra queste tre categorie di materie d'insegnamento, ne avremo il risultato seguente:

		Armi di linea			Armi speciali		
		A	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*
Lettere italiane . . .	lez.	192	»	»	128	»	»
Francese	»	192	»	»	128	»	»
Fisica, chimica, ecc.	»	96	»	»	160	»	»
Topografia e disegno .	»	»	224	»	»	224	»
Nozioni d'artiglieria .	»	»	64	»	»	59	»
Fortificazione	»	»	96	»	»	96	»
Arte militare	»	»	96	»	»	96	»
Legislazione ed amministrazione . . .	»	»	64	»	»	64	»
Storia militare. . . .	»	»	»	96	»	»	96
Geografia militare . .	»	»	»	32	»	»	65
Totali . . .	lez.	480	544	128	396	539	161

È impossibile guardare a tali cifre senza rimanere colpiti dalla grossezza della parte fatta alla dottrina di indole generica (*A*) nell'insegnamento di questi istituti, nei quali le materie veramente speciali alla professione militare occupano soltanto il 60 % circa del numero complessivo delle lezioni.

Questo fatto rivela una specie di anacronismo (a cui ho già accennato), che consiste nell'avere ancora nell'istituto superiore e professionale soverchia parte di

quelle materie d'insegnamento, che trovano posto più acconcio negli istituti di istruzione secondaria.

Ho già accennato alle lettere italiane, ed ora, considerando la maggiore importanza che hanno le nozioni di scienze naturali di fronte a quello delle lettere francesi, io non esito a votare pel sacrifizio di queste ultime, qualora risulti che il numero di lezioni lasciato alle materie militari non è sufficiente.

E questa insufficienza è per me evidente in quanto concerne la storia e la geografia militari.

Il programma di storia militare attualmente in vigore (1) in quanto ad estensione risponderebbe abbondantemente al concetto che io mi sono formato dell'ufficio che lo studio della storia dell'arte ha nel coordinare ed elevare al livello filosofico gli studi che si fanno dei vari rami di quest'arte stessa. Questo programma infatti abbraccia tutto lo svolgimento storico dell'arte della guerra a cominciare dalle guerre greco-persiane fino a quella franco-tedesca del 1870-71.

Ma io credo assolutamente impossibile lo sviluppare in novantasei lezioni un tale programma con tutta quella ampiezza di analisi che si richiede affinchè lo studio della storia eserciti ed illumini la mente, e non la riempia invece come uno scaffale con fatti e date, oppure — il che è ancor peggio — non la ubbriachi con indigestioni di leggi storiche. E le chiamo indigestioni inebbrianti, poichè lo scopo dello studio filosofico della storia militare — come io me lo immagino — non è già quello di farci conoscere i principii dell'arte, i quali si ritraggono colla logica dall'esame della natura delle cose, ma bensì quello di farci acquistare *fede* in tali principii e di farci al tempo stesso

(1) V. pag. 82 della raccolta dei programmi.

vedere come nel campo della pratica l'ideale assoluto si modifichi senza cessare di essere vero. E a tale *coscienza* dei principii dell'arte e delle leggi del suo svolgimento nella storia non si arriva per altra via se non per quella della analisi accurata dei fatti.

Se un professore vorrà compagni i suoi allievi nel paziente ed accurato lavoro analitico necessario per rintracciare nella varietà dei fatti la identità delle leggi che li determinarono, egli sarà obbligato a sacrificare per lo meno i $^2/_3$ del programma di cui discorro, per aver campo a svolgere meno imperfettamente l'altro.

E credo che generalmente ciò accada, e la parte sacrificata è sempre la più antica. I nostri corsi di storia militare hanno, se mi è permessa la metafora, la forma di una piramide rovesciata con vertice esilissimo nella storia militare antica e colla base che si allarga nella storia delle guerre più recenti. Alla mia mente un tale edifizio di sapere storico pecca in solidità come peccherebbe quello di una piramide col vertice in terra e la base in aria.

Io credo che lo studio accurato della storia militare dei Greci e dei Romani, presentandoci due svolgimenti completi di origine, grandezza e decadenza, sia quello che meglio giova a formare la nostra mente al ragionamento ed alla deduzione storica, ad instradare il giovanetto nell'*arte di studiare da sè*, che deve essere il risultato principale a cui si deve tendere nell'insegnamento della storia militare.

Con tutto ciò io non dirò mai che si debba sacrificare lo studio della storia militare moderna per avere il tempo di studiare quella antica; ma dico invece che bisogna trovare il tempo e per l'una e per l'altra, e ciò anche a costo di bandire lo studio delle lettere italiane, che deve essere fatto *prima*, e quello delle francesi, che si può far *dopo*, quando p. es. l'ufficiale

sappia che non sarà promosso capitano se non saprà tradurre in italiano uno squarcio di prosa francese, e che non potrà essere ammesso alla scuola di guerra se non saprà tradurre in francese uno squarcio di prosa italiana.

Conchiudo adunque col dire che la istruzione e la coltura intellettuale, anche sotto l'aspetto letterario, dei nostri ufficiali guadagnerebbe non poco quando allo studio della storia militare esteso a due anni di corso fosse assegnato almeno il doppio delle lezioni attuali; e ciò senza aggiungere una virgola al colossale programma attualmente in vigore.

La geografia militare — almeno alla scuola militare — è anch'essa una diseredata, non già nel programma, ma nel tempo assegnato al suo svolgimento; ma qui gli inconvenienti della scarsità del tempo non hanno portata così decisiva come l'hanno pella storia militare. Nella geografia militare, quando l'allievo abbia imparato a ben conoscere i confini, i caratteri e l'influenza sulle operazioni della guerra di un teatro d'operazioni fra i tanti, egli avrà già acquistata l'attitudine a studiare da sè, qualunque sia stato il teatro d'operazioni scelto dal professore a tema delle sue lezioni; nello studio della storia invece, senza la base della storia antica l'insegnamento riescirà — a parer mio — sempre monco e poco fecondo. Per questa considerazione — data la base di sufficienti studi di geografia fisica e politica nei collegi militari o altri corsi di istruzione secondaria — io penso essere sufficiente una settantina di lezioni per un proficuo insegnamento di geografia militare, sempre, ben inteso, in ordine allo sviluppo nell'allievo della voglia e dell'attitudine a studiare da sè, valendosi sopratutto della storia.

Ma vi sono altre materie di studio non così strettamente, nè così evidentemente attinenti alla professione militare, e che pure paiono a me molto più utili, anzi necessarii complementi della coltura dell'ufficiale, e fra queste mi contento di accennare all'economia politica e alla statistica (ridotte naturalmente alle nozioni elementari); e a queste discipline io vorrei consacrate le altre ore che rimanessero disponibili dopo averne dato a sufficienza alle materie militari.

Di queste materie militari neppure tutte quelle che ho messo nella categoria B, la cui conoscenza è di immediata necessità per l'esercizio della professione, neppur tutte, dico, hanno un numero sufficiente di lezioni. Prendo, ad esempio, l'Arte militare, e vedendone il programma (1) io non esito ad affermare che le sole 96 lezioni accordate non sono sufficienti pel suo sviluppo; e ciò massime se si ha riguardo alla natura di questo insegnamento, nel quale deve avere una larghissima parte l'interrogazione, e stavo quasi per dire la discussione cogli allievi.

Mi si potrà forse osservare che un tale programma abbraccia un campo soverchiamente esteso, e che si potrebbe forse, con vantaggio dell'istruzione, ridurre a più modeste proporzioni. Ed io mi accosto a tale avviso e ne direi anche le ragioni se non temessi di essermi già lasciato trascinare fin troppo in questioni di particolari, dalle quali mi era prefisso tenermi lontano in questo lavoro inteso unicamente a manifestare le mie convinzioni nel campo dei principii generali.

Col sin qui detto credo di avere sufficientemente spiegato al mio benevolo lettore quali siano i criterii di massima ai quali mi atterrei nell'ordinamento dei

(1) Pag. 70 della raccolta.

nostri istituti di istruzione ed educazione prettamente militare, e quindi parmi più opportuno il concretare e riassumere le mie opinioni nel seguente prospetto di riparto delle materie d'insegnamento e delle ore di lezione; tale riparto sarebbe quello che io vorrei stabilito in quel certo *unico istituto*, nel quale si conseguirebbe il grado di ufficiale in qualsiasi arma.

Materia di insegnamento	1° ANNO Ore d'insegnamento		2° ANNO Ore d'insegnamento		Totale nei due anni (*)
	per settimana	Totale nell'anno	per settimana	Totale nell'anno	
Storia militare (1)	4 1/2	162	4 1/2	162	324
Geografia militare (2)	»	»	3	108	108
Tattica (3)	4 1/2	162	4 1/2	162	324
Organica militare (4)	3	108	»	»	108
Nozioni d'artiglieria	3	108	»	»	108
Fortificazione	»	»	3	108	108
Disegno di fortificazione	»	»	3	108	108
Topografia	2	72	»	»	72
Disegno topografico	3	108	2	72	180
Matematiche (5)	3	108	3	108	216
Nozioni di chimica, mineralogia e geologia	3	108	3	108	216
Nozioni di diritto comune e militare	3	108	»	»	108
Nozioni di economia politica e statistica	»	»	3	108	108
Istruzione morale e di igiene (6)	1	36	1	36	72
Istruzioni teorico pratiche dei varii servizi	6	216	6	216	432
Scherma, ginnastica ed equitazione	6	216	6	216	432
Totali	42	1512	42	1512	3024

ANNOTAZIONI

(*) L'anno scolastico di 36 settimane

(1) Nel 1° anno: dalle origini dell'arte della guerra sino all'epoca di Federico (esclusa), nel 2° anno: dall'epoca di Federico fino allo stato attuale dell'arte.

(2) Comprenderebbe l'esposizione della nomenclatura e dei principii fondamentali della strategia attualmente innestati nel corso d'arte militare

(3) 1° anno: tattica formale e pura; 2° anno: tattica applicata e servizio di campagna. Principale libro di testo i regolamenti e le istruzioni in vigore.

(4) Esposizione ragionata delle leggi e regolamenti in vigore sul reclutamento, ordinamento e mobilitazione dell'esercito

(5) Per gli aspiranti alle armi speciali: algebra e geometria complementari; per quelli delle armi di linea: esercizi d'applicazione a cose militari, delle matematiche elementari, e nozioni di geometria descrittiva.

(6) Questa istruzione si farebbe nelle domeniche.

Col riparto che precede, le ore di scuola, istruzioni militari, ed esercizi ginnastici, risulterebbero in ogni settimana nel numero di 42.

Togliendo da queste l'ora settimanale d'istruzione di morale o d'igiene assegnata alle domeniche, rimangono da ripartirsi fra gli altri 6 giorni di ogni settimana ore 41.

Di queste ore 12 sono assegnate ad esercitazioni ginnastiche e militari che sono un utilissimo diversivo alle occupazioni sedentarie della scuola e dello studio individuale.

Le rimanenti ore 29 restano così ripartite: insegnamento cattedratico ore 26 pel 1° anno e 24 pel 2°, scuola di disegno 3 pel 1° anno, 5 pel 2°.

Partendo dalla base che al numero di ore assorbite dall'insegnamento cattedratico debba corrispondere un numero pressochè pari di ore lasciate allo studio individuale, queste verrebbero ad essere 26 pel 1° anno e 24 pel 2°, cioè rispettivamente ore 4,20′ o ore 4 al giorno; sicchè le 24 ore del giorno feriale potrebbero venire così ripartite in massima:

Scuole (comprese quelle di disegno)	ore	4,30′
Studio	»	4,20′
Ginnastica o scherma o equitazione	»	1 —
Esercizi militari	»	1 —
Pasti	»	1,30′
Riposo	»	7 —
Disponibili per ricreazione, libera uscita o studio volontario . .	»	4,20′
Totale	ore	24 —

Con ciò rimarrebbe determinato l'impiego di quelle 36 settimane, che costituiscono l'anno, così detto scolastico. Ma per giungere alla fine delle 52 settimane che costituiscono l'anno solare, ne rimangono altre 16, delle quali ecco l'impiego che si potrebbe fare:

Esami	settimane	5
Vacanze	»	4
Esercitazioni pratiche . .	«	7
Totale	settimane	16

Pur troppo io sento che molto e molto vi sarebbe da aggiungere per dimostrare la maggiore utilità dell'ordinamento di studi da me proposto per questa unica scuola, da me vagheggiata, pel conferimento del grado di ufficiale. Ma, lo ripeto, lo scopo prefissomi in questo mio lavoro fu quello di affermare il mio modo di pensare sulle questioni di massima e d'impianto, senza lasciarmi trascinare a quella di governo e di metodo.

Su queste questioni mi tratterrò, spero, in altra occasione e soprattutto se avrò la fortuna di trovare qualche critico cortese, il quale concorra a tener viva la discussione su di questo argomento così importante per l'avvenire dell'esercito e del paese.

Ed eccomi ora pervenuto a un punto, in cui sembrami opportuno riassumere, e formulando alcune proposte concrete riguardo ai mezzi da adoperarsi per ottenere ufficiali della *qualità* richiesta per soddisfare alle esigenze degli eserciti odierni.

1° L'istruzione preparatoria o secondaria in massima generale sia la *classica*, cioè quella del ginnasio-liceo. A dare questa istruzione concorrano i collegi militari ordinati in modo da attrarvi non solo i giovanetti destinati alla carriera militare, ma anche quelli

che si destinano alle carriere che richiedono gradi accademici.

2° Vi sia un unico istituto d'istruzione professionale militare, nel quale i giovani siano abilitati a conseguire il grado di ufficiale in genere senza distinzione di arma.

In questo istituto gli studi abbiano la durata di due anni e siano ordinati nel modo indicato nel prospetto che precede.

Questo istituto unico lo chiamerei la *Scuola militare.*

3° Vi sia una scuola speciale per completare l'istruzione degli ufficiali delle armi del genio e dell'artiglieria; questa scuola in un corso triennale comprenda gli studii speciali attualmente ripartiti tra l'accademia e la scuola di applicazione.

4° Vi sia inoltre la scuola normale con un anno di corso pell'istruzione speciale degli ufficiali di cavalleria, e vi siano corsi periodici di armi e tiro, e di servizio zappatori per completare l'istruzione degli ufficiali di fanteria.

Non parlo per ora della scuola di guerra, per la quale non può passare che una minima frazione degli ufficiali (un nono circa del reclutamento annuale).

Ma con ciò non si sarebbe ancora fatto tutto quanto, a parer mio, è necessario perchè nel nostro giovane esercito si siano gettati tutti i germi per lo sviluppo completo della sua attitudine a governare la truppa nel tempo della preparazione alla guerra e nella guerra stessa. Vi è ancora una lacuna; manca ancora al nostro aspirante ufficiale quel corredo di esperienza propria, di proprie personali osservazioni sulla fisiologia, per così esprimermi, del soldato, della compagnia, dello squadrone, ecc., corredo indispensabile per rendere fecondi gli insegnamenti datigli alla scuola militare e per sviluppare completamente in lui i germi di

quella attitudine al comando e governo di uomini, che si perfezionerà poi a misura del suo progredire nella carriera. Tale corredo di esperienza non può acquistarsi se non col vivere da soldato in mezzo a' soldati, ed ecco ciò che spiega quello che si pratica nell'esercito prussiano — il quale, volere o non, è la più perfetta espressione dell'arte moderna. — In quell'esercito l'aspirante ufficiale non è ammesso al grado di *alfiere*, se non conta almeno sei mesi di servizio in un reggimento come semplice soldato.

E qui mi ascrivo ad onore il potere riportare un brano di un lavoro inedito del generale A. Ricci, alla cui gentilezza sono debitore di tale comunicazione.

. . . .

. . . .

« Passo ad un secondo difetto, grave quanto il primo, « che vizia gli studi dei nostri *primarii* instituti mi- « litari. Esso può essere così formulato: *mancanza di « un tirocinio pratico che, come ha luogo in Germania, « famigliarizzi gli allievi, prima del loro ingresso nei « detti instituti, colle cose militari sulle quali si aggi- « rano gli studii professionali degli instituti stessi.*

« Questa proposizione ha bisogno di qualche spie- « gazione e mi accingo a darla.

« Per poco che si sia al corrente di studi militari « non si può leggere, senza sorpresa, il programma « di *arte militare* (può dirsi altrettanto di tutti quelli « delle materie affini) che è prescritto sia per la scuola « sia per l'accademia militare.

« Quando si rifletta invero a quali allievi debba es- « sere insegnata tutta quella materia, non si può non « provare un senso di. . . . ammirazione e per coloro « che devono insegnarla e per coloro che devono stu- « diarla, ben diverso, in questo caso, dallo impararla.

« Per rendersi conto di questa distinzione è oppor-

« tuno mettersi coll'immaginazione nei panni degli al-
« lievi che assistono alle lezioni di *arte militare* sia alla
« scuola sia all'accademia militare. Essi non hanno,
« sino a quel punto, cognizioni militari all'infuori di
« quelle apprese negli esercizi dell'instituto di cui fanno
« parte, cioè il maneggio d'armi, la scuola del soldato
« e forse quella di plotone o di compagnia. Tuttociò,
« ben inteso, imparato alla meglio e come può farsi
« in un cortile ed anche in una piazza d'armi, ove si
« apprende, cioè, abbastanza della forma ma poco o
« nulla dello spirito di quelli atti tattici elementari.
« Ma tuttociò che riguarda la formazione delle unità
« maggiori e la loro articolazione, i loro atti fonda-
« mentali di movimento e di combattimento, le rela-
« zioni necessarie fra le diverse armi e le esigenze
« principali di ciascuna di esse, tuttociò insomma, in
« che consiste la conoscenza vera ed utile degli ele-
« menti componenti gli eserciti e dei loro principali
« reparti, è tuttora un libro chiuso per loro. Nè si
« vorrà, io penso, ammettere che una conoscenza sif-
« fatta possa essere acquistata col fatto, se pure è
« qualche volta capitato agli allievi di aver veduto in
« occasioni di parate o di manovra qualche battaglione,
« batteria, squadrone od altre unità maggiori sfilare
« o manovrare. Tutti sanno infatti come le menti gio-
« vanili non vedano in tali occorrenze che il luccicare
« delle armi, lo svolazzare dei pennacchi, il correre
« dei cavalli ed il solito *defilè* col solito brillante stato
« maggiore, che forma l'idolatria delle bambinaie, e
« di *quelle altre*, come direbbe il Fambri.

« Ed ecco che con questo ricco bagaglio di cogni-
« zioni *di fatto* delle cose militari, gli allievi si tro-
« vano di fronte allo svolgimento di un programma
« che fra le altre tesi presenta questa: *logistica — ac-*
« *campamenti — accantonamenti — approvvigionamenti*

« *delle truppe in stazione — marcie trasporti — ap-*
« *provvigionamenti delle truppe in marcia — servizio*
« *di informazione degli eserciti — servizio di sicu-*
« *rezza — impiego delle tre armi e specialmente della*
« *cavalleria.*

« Oppure quest'altra: *formazioni della cavalleria —*
« *l'ordine sottile è il fondamentale — vizio dei fronti*
« *troppo estesi — intervalli fra gli squadroni e loro*
« *importanza — dell'ordine profondo ed a che serve —*
« *— cariche in colonna — scaglioni — manovre — or-*
« *dine sparso — combinazioni di vari ordini tra loro —*
« *cavalleria appiedata — uso del fuoco — andature*
« *della cavalleria,*

« Ovvero quest'altra per finirla: *combinazione delle*
« *tre armi — eventuali e permanenti — fanteria e ca-*
« *valleria — fanteria ed artiglieria — cavalleria ed*
« *artiglieria — principi generali per l'impiego delle tre*
« *armi combinate — periodo di azione che spetta a*
« *ciascuna — ufficio delle armi diverse in certi movi-*
« *menti speciali — piegamenti e spiegamenti — cam-*
« *biamenti di fronte — marcie tattiche avanti ed in ri-*
« *tirata — inseguimenti.*

« Ora che può succedere, data la natura degli al-
« lievi che assistono allo svolgimento di tali tesi? Una
« delle due, e non vi ha proprio via di mezzo. O l'in-
« segnante è un uomo di buon senso, il quale capisce
« che, con un uditorio quale è il suo, l'entrare nel
« merito della tesi non sarebbe altro che sprecar tempo
« e seminare confusione. In tal caso egli si atterrà a
« delle generalità che gli allievi ripeteranno più o meno
« bene agli esami, mettendo a prova tutta la potenza
« della loro memoria giovanile, e dimenticheranno al
« più presto, che è quanto di *meglio* possono fare. O
« l'insegnante crede di dovere entrare nel merito della
« tesi, ed allora si può agevolmente immaginare a

« quale esercizio acrobatico sieno sottoposte le menti
« di quei poveri giovani, i quali si vedono sfilare din-
« nanzi una ridda fantastica di cose che conoscono a
« mala pena di nome. Battaglioni, squadroni, batterie,
« reggimenti, brigate, divisioni, corpi di armata che
« vanno o che vengono in linea, in colonna, a sca-
« glioni, di fronte e di fianco; fuochi, attacchi, ca-
« riche che si avvicendano; traini, sussistenze, ambu-
« lanze, ponti, parchi, insomma una confusione di cose
« che deve dare le vertigini a chi, non conoscendole
« affatto o conoscendole appena di nome, si trova nella
« materiale responsabilità di tenere dietro ai loro mo-
« vimenti, di capirne l'impiego, di apprezzarne gli atti
« anche superficialmente.

« Quale sarà il risultato di tuttociò? Un tempo pre-
« zioso sprecato, qualche generalità rimasta appiccicata
« alla memoria ed una confusione nelle menti da non
« dirsi. Meglio, cento volte meglio, se nulla vi sarà
« rimasto!

« Qualcuno fra i miei dieci lettori potrebbe pensare
« che io abbia esagerato le tinte del quadro che gli
« ho posto sotto gli occhi, e sono ben disposto ad am-
« mettere che, onde impedirgli di addormentarsi, tanta
« è la gaiezza del soggetto, io abbia cercato di dare un
« po' di movimento al mio scritto. Ma, fatta tale con-
« cessione, credo di potere affermare che se le tinte
« sono un po' caricate, il fondo del quadro è preso
« proprio dal vero. Del resto non gli potrebbero man-
« care i mezzi onde persuadersene. Non ha egli un
« figlio, o un fratello, o un parente od un conoscente
« che sia passato o stia passando per il tirocinio di
« cui ho parlato? Ebbene lo interroghi, non si fidi a
« qualcuno di quegli sforzi mnemonici dei quali le menti
« giovanili sono tanto capaci, ma vada bene a fondo,
« poi giudichi. Io che scrivo questa prova la ho fatta

« e ripetuta più volte e sempre collo stesso risultato.
« Ecco perchè ne parlo con tanta sicurezza.

« E come potrebbe essere diversamente? Esiste un
« principio logico al quale noi, che abbiamo bandito
« lo studio della logica dai nostri istituti militari, è
« naturale che non pensiamo o che non vogliamo am-
« mettere. E quel principio si è che il metodo, base
« di ogni insegnamento, non è qualche cosa di con-
« venzionale che possa prendere la legge da esigenze
« estrinseche o dal capriccio di manipolatore di pro-
« grammi. Il metodo è un processo razionale che de-
« riva dalle condizioni psicologiche della mente umana,
« della quale non è dato ad alcuno di mutare l'es-
« senza.

« Le cognizioni varie hanno un modo di penetrare
« nelle intelligenze, che è quello e non un altro, e lo
« scostarsi più o meno da esso vuol dire inse-
« gnare più o meno bene, e quindi con profitto
« o no. E il modo è questo: dal noto bisogna passare
« all'ignoto, sia pur questo noto, come nelle scienze
« speculative, un principio assiomatico che si impone
« per la propria evidenza, o come nelle esperimen-
« tali, un dato di fatto, che si percepisce coi sensi.
« Per conseguenza logica ed indeclinabile bisogna nel-
« l'insegnamento seguire tale processo, ed ognorachè si
« tratti di cose materiali è necessario prendere le mosse
« dalla percezione col mezzo dei sensi di ciò che forma
« il soggetto dell'insegnamento.

« E qui si possono presentare due casi: O le cose, di
« cui si tratta, sono tali che cadono quotidianamente
« sotto i sensi e sono quindi note per la pratica abituale
« della vita, ed allora non vi ha alcuna necessità di sot-
« toporle appositamente ai sensi degli allievi. Si può
« quindi in tal caso entrare addirittura nel campo
« scientifico dell'insegnamento certi che gli allievi non

« avranno difficoltà nel tener dietro a chi insegna,
« dacchè ad ogni termine da lui adoperato la mente loro
« annetterà immediatamente l'immagine della cosa che
« il termine esprime senza lacune e senza strappi nella
« catena delle idee.

« Ma se le cose, di cui si tratta, sono tali che, o non,
« o solo a larghi intervalli cadano sotto i sensi, sicchè
« non se ne possa acquistare una sufficiente conoscenza,
« allora è indispensabile cominciare dal porre sotto
« gli occhi degli allievi tali cose, farle loro vedere per
« bene e toccare con mano. Se si entrasse nello studio
« scientifico senza tale antecedente, o non si approde-
« rebbe ad alcun risultato, o questo sarebbe insuffi-
« ciente non ostante tutta la possibile valentia dell'in-
« segnante e la massima applicazione degli allievi. Si
« capisce che per insegnare, ad es., l'architettura non
« occorra prima far vedere materialmente agli allievi le
« cose principali che formano l'oggetto dei loro studi.

« Egli è perchè nelle menti loro al termine di *muro*,
« *di fondazione, di scala, di tetto* e simili corrispondono
« nozioni ben precise che servono come altrettanti punti
« di partenza per lo studio scientifico, che si tratta di
« fare. Ma provatevi invece ad insegnare la teoria ar-
« monica senza prima far conoscere agli allievi le forme
« convenzionali delle note e di tutti gli altri segni del
« linguaggio musicale e senza avvezzarli a distinguere
« i suoni e le gradazioni corrispondenti a tali segni! Sa-
« rebbe lo stesso come voler insegnare la pittura ad un
« cieco nato.

« E perchè questa differenza di processo nei due in-
« segnamenti? Perchè nel caso dell'architettura ciò che
« forma la base materiale delle cognizioni da acqui-
« stare si ha quotidianamente sotto gli occhi e se ne
« assimila, per modo di dire, la conoscenza colla pra-
« tica abituale della vita. Nel caso della musica invece

« nulla vi ha nella vita ordinaria che possa rendere
« famigliari i segni convenzionali adottati per esprimere
« le modulazioni dell'ugola umana, o le vibrazioni dei
« corpi sonori, che servono alla costruzione degli stru-
« menti musicali.

« E così è dell'arte militare. Tutto ciò, infatti, che
« serve di base all'insegnamento professionale militare
« appartiene a quella natura di cose, delle quali la
« pratica ordinaria della vita non offre, in generale,
« il mezzo di acquistare la conoscenza. Si deve quindi
« fare in modo che la mente di chi deve studiare tali
« cose abbia anzitutto e sempre presente la rappre-
« sentazione dell'organismo delle diverse unità e del
« loro modo formale di funzionare, abbia coscienza
« delle loro esigenze principali e dei loro rapporti.
« Ora ad acquistare tali cognizioni non vi è che un
« mezzo, e si è l'uso materiale, la pratica quoti-
« diana, lo starvi ed il vivervi in mezzo per un tempo
« sufficiente. Ed è ciò appunto che si pratica in
« Germania, ove non si è ammessi nelle scuole di
« guerra, che corrispondono alla nostra scuola ed
« accademia militari sommate assieme, se non si è
« passati prima per un tirocinio sufficiente di ser-
« vizio nei corpi di truppa sotto la direzione di
« esperti ufficiali, che hanno appunto il còmpito di
« far vedere, osservare, analizzare ciò che sarà poi
« oggetto di studi negli istituti. E si è in questo,
« ossia nei metodi scolastici, ove avremmo molto
« da imparare dalla Germania, anzichè in tante
« altre astruserie che non si attagliano nè all'indole
« nè ai costumi nostri. E se la Prussia erigerà un
« giorno dei monumenti ai grandi uomini di guerra
« che la posero alla testa delle potenze militari con-
« temporanee, non dimenticherà certamente quel ve-
« nerando generale Peuker, il quale fu per tanti anni

« l'ordinatore e il direttore de' suoi istituti militari.
« Le istruzioni, i programmi emanati da questo ge-
« nerale filosofo-militare sono veri modelli del genere
« e rivelano un acume psicologico, che può stare a
« fronte di quello dei più grandi pensatori germanici.
« E se il maresciallo Moltke ebbe a dire che la bat-
« taglia di Sadowa era stata vinta dai luogotenenti
« prussiani, il Peuker avrebbe potuto soggiungere che
« era lui che l'aveva vinta, lui che aveva contribuito
« più d'ogni altro a formare quei luogotenenti (1).....»

Eccomi quindi indotto a proporre una aggiunta a quanto ho già proposto più sopra, per modo che il mio concetto sulle condizioni da stabilirsi pel conseguimento del grado di ufficiale, potrebbe formularsi nei termini seguenti:

« Il grado di ufficiale si acquista compiuto con suc-
« cesso il corso biennale alla scuola militare. Si entra
« alla scuola militare dopo compiuti i corsi liceali ed
« avere prestato servizio in un corpo di truppa per un
« tempo non inferiore a sei mesi ».

La *strada maestra*, di cui ho fatto cenno al principio di questo mio lungo discorso, presenterebbe così tre tappe: quella dei collegi militari, quella del servizio semestrale in un corpo di truppa, quella della scuola militare.

Ho detto la *strada maestra*, e ciò ho detto perchè non intendo escludere le strade secondarie ed anche le scorciatoie, e le accenno senza discuterle.

1° Esame pel passaggio diretto alla scuola militare per chi abbia almeno un anno di servizio, e non abbia oltrepassata l'età di 26 anni (2). Questo esame dovrebbe

(1) Estratto di un lavoro inedito del generale A. Ricci che porta per titolo: *Quadri!*

(2) N. B. Il limite d'età qui accennato va sottinteso anche pei numeri seguenti.

richiedere: composizione italiana, traduzione in un'altra lingua classica o moderna, matematiche elementari, storia e geografia, elementi di fisica.

E questa sarebbe la via che terrei aperta a tutti coloro i quali non avendo compiuto un corso regolare di studi classici o tecnici, abbiano tuttavia una base sufficiente di istruzione per potere aspirare ad aprirsi la carriera militare, in cui potrebbero trovarsi impegnati o per fatto di leva, o come volontari. Sarebbe questa l'unica via che terrei aperta all'avanzamento dei sottufficiali, all'infuori di quella dei contabili.

2° Passaggio diretto alla scuola militare, a chi presenti il diploma di licenza liceale e conti non meno di sei mesi di servizio militare.

3° Ammissione alla scuola militare previo esame di composizione italiana e francese, di storia e geografia, a chi presenti diploma di licenza dall'istituto tecnico e conti sei mesi di servizio militare.

4° Passaggio diretto, previo esame relativo, al 2° anno della scuola militare, a chi, contando un anno di servizio militare presenta documenti da cui risulti aver egli compiuto con successo un anno di studi all'università.

5° Passaggio diretto, previo esame di ammissione, al 2° ed anche al 3° anno della scuola di applicazione del genio e artiglieria, a chi provi d'aver compiuto all'università o all'istituto tecnico superiore corsi press'a poco corrispondenti, e conti non meno di un anno di servizio in un corpo dell'artiglieria o del genio.

Le due vie accennate per ultimo rimarrebbero aperte specialmente a quei giovani i quali non avendo potuto godere i vantaggi del volontariato d'un anno, sono entrati nell'esercito per obbligo di leva, e così pure a quei volontari d'un anno nei quali durante l'anno di servizio si sia risvegliata l'inclinazione alla carriera militare.

Nell'esposizione fatta sin qui dei principii e delle norme che, a parer mio, si dovrebbero seguire nella preparazione al grado di ufficiale, ho lasciato libero corso all'espressione dei miei voti sotto l'impulso del sentimento vivissimo che ho dell'elevatezza della missione dell'ufficiale negli eserciti moderni. Sempre però mi sono sentito come aleggiare d'intorno un certo qual dubbio dei miei lettori suggerito dalle condizioni presenti del reclutamento degli ufficiali, dal fatto cioè che ad onta della larghissima facilità fatta al conseguimento del grado, gli ufficiali scarseggiano.

Ai miei occhi però questo dubbio non ha mai rivestito il carattere di questione pregiudiziale, al segno da costringermi a continuamente sacrificare la condizione della *qualità* a quella della *quantità*. Sui mezzi da impiegarsi per facilitare il reclutamento degli ufficiali sotto il rapporto del numero ho già trattenuto i lettori della *Rivista* coll'altro mio scritto già citato. Non trovo quindi opportuno il ripetermi e il dilungarmi su tale questione e mi limito ad accennare i punti salienti delle proposte sviluppate in esso scritto, che sono: 1° fare più largo assegnamento sugli ufficiali di complemento scelti con tutte quelle maggiori cautele e rigore che ora sono possibili dopo l'abolizione dell'affrancazione; 2° fare gratuita l'ammissione alla scuola militare; 3° fare del grado di capitano una posizione, a cui si possa arrivare in un massimo di 14 anni e tale per autorità ed agiatezza da corrispondere alle legittime aspirazioni di qualsiasi giovanetto colto e laborioso.

Ma sopratutto io mettevo allora, e mantengo più che mai, come condizione indeclinabile che per ottenere la *quantità* non si debba transigere sulla *qualità*, poichè nessun aumento della prima può compensare la deficienza nella seconda.

Io credo anzi che l'elevare il livello delle esigenze

sulla qualità conferisca — a lunga scadenza, se si vuole, ma con certezza — a soddisfare anche le esigenze della quantità.

Al giorno d'oggi quel prestigio, che veniva alla carriera militare dal monopolio, per così dire, del sacrifizio della vita a pro' del paese, è grandemente sfatato da che a tale sacrifizio in caso di guerra sono chiamati tutti i validi della popolazione. Bisogna adunque che al prestigio derivante da tale monopolio ne venga sostituito un altro, e sia quello del rispetto di cui i cittadini devono circondare le persone di coloro, che per elevatezza di coltura e di carattere sono degni del nobilissimo ufficio di educarli e guidarli alle supreme prove della guerra.

(*Continua*).

F. Sismondo.

LA BATTAGLIA DELL'ASSIETTA[1]

STUDIO STORICO

V.

Concerti fra Carlo Emanuele III e il conte di Brawn. — Operazioni dei Francesi e dei Piemontesi nei giorni 16-17-18 luglio.

(Con piano)

Le precauzioni prese dal cav. di Bellisle acciò non venisse a smascherarsi la direzione della sua offensiva durante i giorni in cui il movimento delle truppe francesi si trovò arenato a Guillestre, non bastarono ad ottenere siffatto intento. Insino allora l'incertezza sui veri disegni del nemico era stata completa in Torino. In una lettera del solito ufficiale piemontese, scritta da Torino il 12 luglio, questa completa incertezza viene così esposta:

« Le disposizioni di questa Corte intorno alla presente cam-

(1) V. *Rivista militare*, dispense di agosto e settembre.

« pagna vanno variando secondo i diversi movimenti de' ne-
« mici, e questi pare che ora vogliano penetrare nel Pie-
« monte dalla parte di Demonte, ora che minaccino Susa ed
« Exilles, ed ora che pensino a tenerci a bada per inoltrarsi
« francamente nella Riviera di Genova e ripassare poi in Lom-
« bardia. Sua Maestà non manca di vigilanza in ogni luogo,
« onde se fossimo assaliti in qualche luogo speriamo d'essere
« in grado di fare una forte resistenza ».

In conseguenza di tale incertezza, i battaglioni del conte Della Rocca, non appena furono giunti a Finale, vennero avviati verso l'alta valle della Taggia alla Colla del Pizzo, sulla destra delle posizioni occupate dal barone di Leutrum. Per tal modo essi erano in grado di concorrere efficacemente alla difesa di queste posizioni, qualora venisse ad avverarsi l'ultima delle ipotesi accennate nella lettera di sopra citata, e nello stesso mentre erano a portata di passare prontamente in Piemonte quando si fosse verificata una delle altre due

Ma l'incertezza cessò il 14 di luglio. In quel giorno arrivò a Torino la notizia della marcia delle truppe nemiche del campo di Tournoux su Guillestre, e si seppe eziandio che l'artiglieria francese non aveva proseguito il suo movimento verso il colle di Vars, mentre in quella vece si trasportavano con tutta fretta delle munizioni da guerra e da bocca a Briançon. Contemporaneamente giunse avviso che le truppe spagnuole, che occupavano la Savoia, si erano messe in movimento verso l'alta Moriana. Queste notizie non potevano lasciare alcun dubbio sulle vere intenzioni del nemico, le quali divennero anche più manifeste allorchè per molte diverse vie si riseppe che le truppe francesi avevano lasciato Guillestre e s'erano portate in parte verso Briançon ed in parte nella direzione di Servière.

Da questo momento il còmpito della difesa era ben definito. Ad una offensiva immediata contro le truppe franco-spagnuole che occupavano la contea di Nizza non si poteva più pensare, dopochè la poca premura degli Austriaci a secondare

i disegni del Re aveva fatto perdere tutta la prima metà del mese di luglio. Oramai operando in questa maniera si sarebbe appunto andati incontro ai desideri del duca di Bellisle, e si sarebbe agevolato a suo fratello il primo suo còmpito di traversare la zona alpina e di impadronirsi delle posizioni di sbocco nella pianura piemontese. Al punto in cui erano le cose non rimaneva a Carlo Emanuele che una sola linea di condotta; difendere cioè direttamente e colla massima energia le valli minacciate, ed impedire al nemico di impadronirsi degli sbocchi di esse fino a tanto che, scossi alfine gli Austriaci dalla loro inerzia, fosse possibile di procedere unitamente ad essi all'offensiva o contro la Riviera, o nella direzione del Monginevra a seconda della situazione del momento.

Prendendo per base questo nuovo concetto, il Re spedì immediatamente al generale Leutrum l'ordine di avviare verso Pinerolo, pel colle di Tenda, Cuneo e Saluzzo, i 10 battaglioni del conte Della Rocca. Contemporaneamente fu fatto partire da Torino per Susa il reggimento provinciale di Chiablese, che vi era di presidio, e fu mandato a Cuneo l'ordine di avviare verso Fenestrelle il reggimento provinciale di Nizza e il 2° battaglione del reggimento Schulenburg (1). Erano in tutto 13 battaglioni che dovevano successivamente rinforzare le truppe del conte di Bricherasio. Della cavalleria del conte Della Manta, i venti squadroni di dragoni furono portati nei dintorni di Saluzzo e di Pinerolo, e gli altri 10 squadroni furono lasciati nella valle della Stura, minacciata tuttavia dalle poche truppe francesi rimaste al campo di Tournoux. Mentre in Piemonte si operavano questi movimenti, nella Liguria il generale Leutrum, per essere maggiormente a portata di accorrere nella valle del Po pel colle di Tenda, operava uno spostamento delle sue forze verso la propria sinistra.

(1) Era questo uno dei reggimenti stranieri al servizio del Re di Sardegna.

Allo scopo di stabilire nuovi accordi cogli Austriaci fu fatto partire per la seconda volta da Torino il conte Bogino, il quale si recò presso il conte di Brawn, e, secondo il solito, lo trovò oltremodo accondiscendente a parole. In base alle istruzioni date dal Re al conte Bogino, venne convenuto che il generale Leutrum colle sue truppe sarebbe rimasto a fronteggiare i Franco-Spagnuoli nella Riviera, mentre le truppe del conte di Schulenburg, che non s'erano mosse ancora dalla valle della Polcevera, avrebbero valicato l'Appennino. Un corpo di 15 battaglioni e 17 squadroni, staccato dall'armata del conte di Schulenburg, doveva rimanere presso Ovada sotto gli ordini del generale Nadasti, col mandato di osservare la guarnigione di Genova e coprire contro di essa i magazzini e il parco d'assedio dell'esercito imperiale. Il rimanente delle forze austriache doveva proseguire verso l'alto Piemonte sotto gli ordini diretti del conte di Brawn. Erano 34 battaglioni, i quali, divisi in quattro colonne, dovevano dirigersi su Carmagnola e Casalgrasso, d'onde sarebbero stati a portata di opporsi allo sbocco dei Francesi in pianura, sia che vi volessero penetrare per Borgo S. Dalmazzo, sia che volessero penetrarvi per Pinerolo o per Avigliana.

Con questo rinforzo, le truppe che gli Austro-Sardi avrebbero potuto opporre al cav. di Bellisle, anche senza richiamare il generale Leutrum dalla Liguria, dovevano ascendere a 61 battaglioni e 86 squadroni, non compresi i presidii delle piazze e la milizia. Siffatte forze sarebbero state certamente più che sufficienti contro quelle del cav. Bellisle; ma se gli Austriaci indugiavano, com'era da prevedere, a mettersi in marcia, e se i Francesi, superata la resistenza dei forti alpini, riuscivano ad impadronirsi delle posizioni di sbocco, essi sarebbero stati in grado di aspettare i rinforzi che il duca di Bellisle stava per avviare verso il Monginevra mantenendosi in queste posizioni, dalle quali gli Austro-Sardi assai difficilmente avrebbero potuto sloggiarli attaccandoli dalla pianura. La superiorità numerica poteva così volgersi in breve a favore dei Francesi.

Che un simile timore non fosse infondato non si tardò molto a scorgerlo. Sia che gli Austriaci incontrassero in effetto gravi difficoltà amministrative, sia che, come lo sperava il duca di Bellisle, messi in puntiglio dall'essere stati costretti a levare l'assedio di Genova, non fossero alieni dal lasciare il Re in lotta da solo colle difficoltà del momento, il conte di Brawn, dopo avere accondisceso alle proposte del conte Bogino, non diede segno di volersi muovere con molta sollecitudine. In realtà Carlo Emanuele non doveva tener conto pel momento che delle proprie forze e della potenza difensiva delle Alpi.

Nonostante la gravità della situazione la fiducia continuava a regnare in Torino, come ne fa fede il seguente passo di una lettera scritta il 20 di luglio dall'ufficiale del quale già si sono riportati altri brani di lettere:

« Si è saputo ultimamente che un grosso corpo di Francesi, « che pareva volesse voltarsi verso Barcelonetta, abbia preso « la strada di Brianzone, e sia poi calato dal Monte Ginevra « con alcuni pezzi di cannone. Noi non v'abbiamo là gran « gente, essendo molti i luoghi che debbono essere provveduti; « con tutto questo non temiamo in conto alcuno ».

Alla immobilità degli Austriaci in quei giorni fa contrasto l'attività spiegata dal cav. di Bellisle dal momento in cui le sue truppe varcarono la frontiera. Dopo essersi portata il 15 luglio a Cesana, come già si espose precedentemente, l'avanguardia comandata dal maresciallo di campo d'Arnault continuò la sua marcia su Oulx nella giornata del 16, ed ivi si accampò spingendo un avamposto sino al ponte sulla Dora, conosciuto sotto il nome di Pont Ventoux.

Da parecchi giorni il cav.ʳ di Bellisle si preoccupava della possibilità che i Piemontesi, col distruggere i ponti sui quali la strada traversava la Dora fra Cesana e Exilles, ritardassero l'arrivo della sua artiglieria sotto le mura del forte di Exilles. Perciò nelle istruzioni impartite al maresciallo di campo d'Arnault gli aveva particolarmente raccomandato di

occupare prontamente Pont Ventoux per impedirne se possibile la distruzione, e quando questo non fosse riuscito, per farne intraprendere senza perdita di tempo i lavori di riattamento. Le truppe di d'Arnault avendo trovato il ponte intatto non ebbero che a stabilirvisi, mentre altri posti venivano spinti a Sauze d'Oulx e a Jonvenceau per coprire il fianco destro dell'avanguardia nella direzione del colle di Côte-plane, che i Francesi credevano occupato dai Piemontesi.

Sulla sinistra d'Arnault non aveva bisogno di coprirsi essendo sufficientemente protetto dalla occupazione della Moriana per parte delle truppe spagnuole nonchè dalla colonna del brigadiere d'Escars, il quale, come già s'è accennato, dopo aver raccolti i due battaglioni spagnuoli a Bardonnêche, doveva innalzarsi per Rochemolle fino ai ghiacciai dell'Ambin, e scendere poi da questi sulle alture che dominano Exilles da nord. Questo movimento della colonna di d'Escars era stato calcolato dal cav. di Bellisle a tre giornate di marcia, a partire da Bardonnêche. Era però stato prescritto che essa facesse sosta dopo la seconda giornata di marcia, ed aspettasse nuovi ordini; e ciò perchè nel caso in cui la distruzione di Pont Ventoux avesse prodotto un ritardo nel movimento generale dell'armata non si voleva che, spingendosi troppo innanzi, d'Escars si trovasse poi isolato di fronte al nemico.

Nella stessa giornata del 16 luglio le truppe del cav. di Bellisle si portarono dalla Vachette a Cesana e quelle del marchese di Villemur da Servières a Bousson e Rollières. Il marchese di Villemur spinse la sua avanguardia, rinforzata dai volontari di Gantes, a Champlans du Col, che fu abbandonato senza contrasto dai Valdesi, e stabilì due posti, della forza complessiva di 600 uomini a Sauze de Césanne e a Thures, per guardarsi verso l'alta valle della Dora e il vallone di Thures dalle forze piemontesi che per avventura vi si spingessero valicando i colli che mettono queste valli in comunicazione con quella della Germagnasca, che i Francesi sapevano essere occupata. Fu inoltre lasciato indietro durante la marcia un distacca-

mento ad occupare il colle di Bourget, pel quale passava la linea d'operazione di Villemur, e che poteva essere minacciato dal vallone di Thures. Più tardi, nella giornata, questo distaccamento fu rilevato da due compagnie di milizia brianzonese.

Mentre le truppe del marchese di Villemur varcavano così la frontiera, la brigata di riserva muoveva da Arvieux e andava a stabilirsi nei campi abbandonati da esse presso il villaggio di Bourget.

Nella giornata del 17 luglio si proseguì il movimento dei Francesi. Nella valle di Exilles le truppe del cav. di Bellisle si portarono ad occupare gli accampamenti tenuti nella notte da quelle di d'Arnault presso Oulx, mentre queste ultime, continuando ad occupare Pont Ventoux, si stabirono a Sauze d'Oulx e a Jonvenceau. Il marchese di Villemur, valicato il colle di Sestrières, scendeva intanto nella valle di Fenestrelle lasciando indietro i posti stabiliti il giorno prima a Sauze de Césanne e a Thures.

I Valdesi, ritirandosi dal colle di Sestrières, avevano preso posizione al villaggio di Joussand ed avevano lasciato un piccolo posto a Duc, nell'intento di coprire i colli dell'Albergian, e del Piz, che mettono nella valle di Germagnasca, da essi abitata. In tutto, sommavano a 4 o 500 al più, dimodochè l'avanguardia di Villemur non durò molta fatica a ricacciarli. La maggior parte di essi si ripiegò sul colle dell'Albergian, il rimanente si ripiegò nella direzione di Fenestrelle. Dopo questa breve avvisaglia il corpo di Villemur accampò a Duc e Chezal, e venne portato un distaccamento sulla falda delle alture di Pierre de l'Aigle per coprire il campo dalla parte di Côte-plane. Il fronte e la destra del campo venne coperto da volontari di Gantes, che occuparono i villaggi di Traverses e di Pattemouche.

Mentre le truppe del marchese di Villemur prendevano queste posizioni, gli giungevano, per mezzo di emissari, informazioni sui Piemontesi, ed egli si affrettava a trasmetterle al cavaliere di Bellisle.

« Mes hommes sont revenus. » Scrivevagli alle 9 del mattino. « Ils soutiennent qu'il n'est point question de nouvelles troupes « arrivées, qu'il n'y a que 7 bataillons qui y sont depuis « longtemps, dispersés à Balboutet et l'Assiette et le col d'Argueil, avec un poste sur le col de Côteplane, mais ils ne « me nomment pas les mêmes que vous m'avez marqué hier « y être. Leur rapport est:

« Les Gardes 1
« Savoye . . 2
« Sicile 2
« Kalbermatten . 2 ».

Queste informazioni, che concordavano con quelle che egli aveva raccolte sino allora, dovevano confermare il cavaliere di Bellisle nella fiducia che colla rapidità dei suoi movimenti gli fosse riuscito di sorprendere i Piemontesi, e che, non perdendo tempo, gli sarebbe riuscito egualmente di stabilirsi senza difficoltà sulle alture che separano Exilles da Fenestrelle. Perciò egli avrebbe voluto non frapporre alcun indugio e portarsi sull'altipiano dell'Assietta colla maggior parte delle sue forze nella giornata stessa del domani.

A quest'uopo vennero date le seguenti disposizioni: Il maresciallo di campo d'Arnault doveva portarsi per le 2 del mattino del 18 al colle del Bourget (1), e darvi la mano all'avanguardia del marchese di Villemur, che vi si doveva portare da Traverses. Operata la loro riunione, le due avanguardie dovevano portarsi, sotto gli ordini del maresciallo di campo d'Arnault, al colle di Cote-plane, seguendo la cresta delle montagne, e sloggiarne i Piemontesi. Qualora questi avessero opposto una energica resistenza, le truppe di d'Arnault sarebbero state successivamente rinforzate. Vinta la resitenza al colle di Coteplane il d'Arnault doveva proseguire la sua marcia, e sempre seguendo

(1) Questo colle mette in comunicazione Sauze d'Oulx con Traverses, e non si deve confondere col colle dello stesso nome pel quale le truppe di Villemur varcarono la frontiera.

la cresta dei monti, portarsi all'Assietta, di cui doveva assalire di fronte i trinceramenti, mentre le truppe personalmente comandate dal cavaliere di Bellisle, salendo il fianco dei monti dal fondo della valle della Dora, dovevano cercare di aggirarli per la sinistra, e quelle del marchese di Villemur dovevano procurare di aggirarli per la destra salendo l'altro versante dei monti per Puy de Pragelas. I bagagli dovevano essere lasciati indietro sotto la guardia di apposite scorte; e per evitare, che, mentre le forze francesi si portavano quasi per intero all'Assietta, dei distaccamenti di milizia piemontese potessero spingersi su Sestrières e Cesana, intercettandone le comunicazioni con Briançon, il cavaliere di Bellisle prescrisse al marchese di Villemur di far trasmettere al conte di Revel l'ordine di portarsi nella giornata stessa del 18 dal Bourget, ove si trovava colla brigata di riserva, a Sestrières.

Non era possibile che questi ordini ricevessero una completa esecuzione. Le cattive condizioni in cui si trovavano le strade, la pioggia che cadde durante tutta la giornata del 17 e le difficoltà che presentano le lunghe marce di notte in montagna avrebbero reso affatto impossibile ai Francesi di raggiungere nella giornata del 18 il colle dell'Assietta. Lo sentì immediatamente il marchese di Villemur, il quale appena ricevuti gli ordini del generale in capo così gli scrisse da Duc alle ore 5 del pomeriggio.

« Les trois brigades seront prêtes à se mettre en marche « domain matin sur le Puy de Pragelas pour tourner le plan de l'Assiette. Nous trouverons des chemins pour y arriver, « mais il est impossible que cette marche se fasse dans un « jour; ainsi si ces messieurs (allude ai Piemontesi) veulent « la cérémonie toute entière, il faut se résoudre a n'opérer « tout de bon que le 19 au matin ».

Da questa stessa lettera si rileva quanto grandi fossero le preoccupazioni dei Francesi per la conservazione delle loro comunicazione con Briançon, preoccupazione troppo giustificata dal ricordo delle imprese delle milizie piemontesi nelle

campagne precedenti. Il marchese di Villemur scriveva infatti al cavaliere di Bellisle:

« J'ai envoyé ordre à la brigade de Poitou de venir demain « camper a Sestrières ainsi qu'aux deux bataillons espa« gnols (1). Cette brigade relevera les postes que j'ai laissé « dans la communication, moyennant quoi les 600 hommes « qui y sont employés rejoindront demain dans la journée.

« Le col de Bourget (2) ne doit point inquiéter, parceque, « quand même les deux compagnies de milice briançonnaise « qui y sont seraient obligées de se retirer, M. de Revel à la « première nouvelle envoyant 100 h. à Bousson, votre com« munication de Briançon par le mont de Genèvre et Césanne « se trouverait toujours couverte ».

Ma anche la marcia prescritta per la brigata di riserva dal campo di Bourget a Sestrières eccedeva i limiti della distanza percorribile in una giornata da corpi considerevoli di truppa in terreno di montagna. Il marchese di Villemur lo faceva pure notare al cavaliere di Bellisle in un poscritto.

« J'oubliais de vous rendre compte que la journée de Bourget « à Sestrières est trop forte; j'ai mandé à M. de Revel que « s'il ne pouvait la faire, de camper à Champlas du Col, et « de pousser une avantgarde à Sestrières, ce qui remplirait « le meme objet ».

La fiducia nella buona riuscita dell'operazione contro il colle dell'Assietta era del resto generale fra i Francesi. Il marchese di Villemur, che aveva fama di essere molto sperimentato nella guerra di montagna, fama che la sua corrispondenza col cavaliere di Bellisle dimostra non essere immeritata, partecipava a questa fiducia, come si scorge dal se-

(1) Come già s'è detto, la brigata di Poitou e 2 battaglioni spagnuoli costituivano il secondo scaglione dell'armata sotto il nome di brigata di riserva.

(2) Qui si tratta del colle che mette in comunicazione Sestrieres con Bousson.

guente passo della lettera da cui si estrassero i brani che precedono:

« Comme vous m'ordonnez de vous mander mes riflexions,
« je n'en puis faire d'autres que celle d'être convaincu que
« les ennemis se voyant tournés de droite et de gauche, ne
« laisseront que des postes dans leurs retranchemens, qui
« ne seraient pas difficiles à forcer, y marchant aussi vivement
« que vous le faites ».

La fervida immaginazione del cavaliere di Bellisle, eccitata dalla fiducia che gli altri esprimevano sulla bontà delle sue disposizioni, apriva libero campo alle sue ambiziose speranze « Demain je mériterai comme vous le baton de marechal de France » scriveva egli a suo fratello in uno di quei momenti di febbrile eccitamento nei quali l'uomo già crede di aver raggiunto la mèta da lungo tempo vagheggiata.

Le disposizioni date per la giornata del 18 furono modificate nella sera del 17. È probabile che le osservazioni del marchese di Villemur siano state la causa di questa determinazione, inducendo il generale in capo francese a ritardare di un giorno l'attacco dei trinceramenti dell'Assietta, e a non servirsi della strada di Puy di Pragelas. Le nuove disposizioni tendevano ad avvicinare soltanto nella giornata del 18 le truppe al piano dell'Assietta in modo che fossero a portata di attaccare le posizioni dei Piemontesi nel mattino del 19.

In conseguenza di queste nuove disposizioni il maresciallo di campo d'Arnault, rinforzato con alcuni picchetti, salì da Sauze d'Oulx e Jouvenceau al colle di Côteplane che trovò completamente sgombro; le brigate Bourbonnais e La Reine, che erano state fin allora sotto gli ordini diretti del cavaliere di Bellisle, si portarono con 6 pezzi d'artiglieria da campagna da Oulx a Sauze d'Oulx, sotto il comando del maresciallo di campo de Mailly; le truppe di Villemur salirono per intero a Coteplane, ove si disposero sulla destra delle truppe di d'Arnault. Il reggimento di dragoni fu lasciato ad Oulx come

scorta ai bagagli delle truppe di d'Arnault e di Mailly; i volontari di Gantes con un distaccamento di 400 uomini di fanteria furono lasciati in fondo alla valle del Chisone a scorta dei bagagli delle truppe di Villemur. Dai rapporti degli esploratori piemontesi risulta che questo distaccamento si spinse innanzi fino al villaggio di Sochières Basses, e non è improbabile che il marchese di Villemur lo abbia portato così avanti per distrarre l'attenzione dei Piemontesi dalle alture.

Pare eziandio che nuovi ordini siano stati mandati alla brigata di riserva. Infatti questa, che secondo le prime disposizioni date dal cavaliere di Bellisle doveva portarsi nella giornata del 18 a Sestrières, giungeva a Salbertrand la sera del 19; il che induce a credere che essa andasse ad accampare nella sera del 18 a Cesana, invece che a Sestrières o a Champlas du Col.

Checchè ne sia, il mattino del 19 i corpi di Mailly, di d'Arnault e di Villemur si misero contemporaneamente in movimento; il primo, seguendo la strada, praticabile ai carri, che da Sauze d'Oulx per Monfol conduce al villaggio di Seu e trasformandosi in mulattiera sale quindi al piano dell'Assietta; il secondo dirigendosi per la cresta delle montagne sulla testa dell'Assietta, altura che sorge alla estremità occidentale dell'altipiano (1); il terzo scendendo di poco dalla cresta dei monti sul versante meridionale di questi e percorrendolo di poi a metà costa, parallelamente alla cresta stessa. La colonna di d'Arnault doveva attaccare di fronte i trinceramenti piemontesi, e quelle di Mailly e di Villemur dovevano aggirarli per la sinistra e per la destra.

Dalle disposizioni date dal cav. di Bellisle per l'effettuazione dell'aggiramento delle posizioni occupate dal conte di Bricherasio, risulta manifesto, che se i Francesi avevano una conoscenza abbastanza esatta del terreno sul quale andavano a combattere, essi non si erano procurate nozioni precise sul tracciato delle opere che i Piemontesi vi avevano costruite.

(1) Vedi piano della battaglia.

L'altipiano dell'Assietta è dominato ad est dalla Testa del Grand Serin e ad ovest dalla Testa dell'Assietta, due cime che distano tra loro in linea retta di 1500m e dalle quali si digrada verso l'altipiano con dolce pendio (1). La linea generale di displuvio del contrafforte, lungo la quale l'altipiano si stende, si svolge fra la Testa dell'Assietta e la Testa del Grand Serin secondo un arco di circolo la cui convessità è rivolta a nord, ed è formata fra la Testa dell'Assietta e l'altipiano da una breve cresta assai ristretta, mentre tra la Testa del Grand Serin e l'altipiano stesso la dorsale è assai più larga, ed è solcata longitudinalmente da una leggera scanalatura, il cui fondo è detto Piano di Grammi.

La Testa del Grand Serin è notevolmente più elevata di quella dell'Assietta, ed è separata per mezzo di un colle, detto del Vallone dei Morti, da una cima anche più elevata e scoscesa, che sorge più ad est ed è conosciuta sotto il nome di Grand Pelà. A sud-ovest della Testa dell'Assietta, e a una distanza di 450 metri da essa, si eleva una leggera altura (A) che sorge a un dipresso alla stessa altezza della Testa dell'Assietta. Questa altura si collega al contrafforte detto montagna di Cérogne, che va a morire in fondo alla valle del Chisone presso il villaggio di Pourières. Dall'altura A alla Testa dell'Assietta la cresta del contrafforte è notevolmente larga e pianeggiante e si avvalla dolcemente. A metà distanza circa fra queste due alture si accentua un piccolo rialzo (C).

A sud dell' altipiano il fianco della montagna si rialza leggermente ricadendo poi con carattere roccioso e formando un breve vallone, che corre in direzione da nord-est a sud-ovest. Questo vallone è pressochè sbarrato al suo sbocco sud-ovest da uno sperone assai depresso, il quale scende dalla Testa dell'Assietta. Due valloni che hanno la loro testata uno a sud dell'altura A e l'altro a est dell'altipiano

(1) Vedi l'annesso piano, e i fogli di Fenestrelle e di Susa della carta degli Stati Sardi alla scala di 1 : 50000.

dell'Assietta colà appunto dove esso prende il carattere di colle, e per ove passa la mulattiera che conduce da Fenestrelle a Exilles, si dirigono il primo verso est e il secondo verso sud, e si riuniscono a sud dell'altura E, formando il vallone dell'Assietta, che corre in direzione da nord-ovest a sud-est, e i cui fianchi sono costituiti dalle pendici meridionali del Grand Serin e del Grand Pelà e da quelle settentrionali della montagna di Cérogne. Nel vallone dell'Assietta s'immette il vallone dei Morti, che s'apre fra le pendici meridionali del Grand Serin e del Grand Pelà.

Chi dal fondo del vallone dell'Assietta sale sulla cima del Grand Serin percorrendone le pendici, incontra da prima grandi difficoltà, cadendo tali pendici nel sottostante vallone con rapido scoscendimento; ma superate queste prime difficoltà la salita gli si presenta agevole e con pendenza relativamente dolce; mentre chi volesse accedervi pel vallone dei Morti incontrerebbe difficoltà notevoli non solo da principio, ma anche più in alto presso la testata del vallone stesso, le quali difficoltà non si potrebbero superare quando il colle che sovrasta il vallone fosse occupato anche da pochissime forze nemiche.

Il versante settentrionale della linea generale di displuvio è nel tratto corrispondente all' altipiano assai scosceso e coperto di boscaglie ad una distanza di 3 o 400 metri dalla cresta. L'altipiano forma verso nord un saliente molto pronunciato (H), dal quale si diparte uno sperone che scende con ripida pendenza, e volgendo a nord-ovest, col nome di Rovine di Riobacon, forma colla Testa dell'Assietta un ampio vallone. Assai più difficile ed in alcuni tratti affatto inaccessibile è il fianco meridionale dell'altipiano, al quale si giunge però con molta facilità pel fianco orientale, che corrisponde appunto al colle per cui passa la mulattiera che mette in comunicazione le valli del Chisone e della Dora.

Il concetto che informò il tracciato dei trinceramenti progettati dal capitano Vedani si fu di afforzare solidamente la Testa dell'Assietta e quella del Grand Serin, nonchè il peri-

metro dell'altipiano, congiungendo poi queste tre opere con una doppia linea di trinceramenti di minore rilievo, formanti due strade coperte, delle quali quella destinata a riunire la Testa dell'Assietta coll'altipiano misurava pochi metri di larghezza, mentre quella destinata a riunire l'altipiano col Grand Serin era di gran lunga più ampia, e ciò in grazia della diversa struttura del terreno. Il Piano di Grammi venne così a trovarsi compreso nello spazio interno del trinceramento, il quale rinchiuse un tratto di 2 chilometri circa di sviluppo della linea di displuvio. La continuità del trinceramento fu interrotta soltanto per 150 metri circa lungo il fianco meridionale dell'altipiano, in quel tratto in cui le difficoltà d'accesso sono tali da non richiedere l'opera dell'uomo a rafforzarlo.

A completare il sistema difensivo dell'altipiano il capitano Vedani fece costruire tre piccole opere successive ed aperte alla gola sullo sperone delle Rovine di Riobacon, ed alcuni trinceramenti, pure aperti alla gola, sullo sperone che dalla Testa dell'Assietta scende verso sud-est. Fu eziandio iniziata la costruzione di altri trinceramenti a difesa del colle del vallone dei Morti, i quali dovevano prolungarsi verso est fino alla Punta la Vallette, allo scopo di coprire la linea eventuale di ritirata delle truppe lungo la cresta del contrafforte (1).

Per la costruzione dei trinceramenti furono impiegati dei sassi, coi quali si eressero dei muri a secco della larghezza di 0m,85 ed alti da 1m,10 a 1m,30. All'opera a tanaglia, che venne innalzata sulla Testa dell'Assietta, fu dato un maggior rilievo ed una maggiore solidità, e nella costruzione di essa vennero impiegati anche dei salciccioni. Essa doveva constare di due

(1) Coloro che visitano oggidì i ruderi dei trinceramenti dell'Assietta trovano delle vestigia di muri a secco presso alcune pieghe di terreno che stanno davanti alla Testa dell'Assietta e sulla cima su cui i Francesi misero in batteria la loro artiglieria (A). Questi punti non erano però ancora trincerati il giorno della battaglia, nè pare che vi fosse il progetto di rafforzarli. Essi vennero muniti di trinceramenti soltanto dopo la battaglia, cioè dopo che il fatto ebbe dimostrato quali vantaggi essi offrivano all'assalitore

piani sovrapposti, presentando il muro della tanaglia interna un'altezza di 3 o 4 metri.

Ma la rapidità della marcia dei Francesi non permise di condurre a compimento questi lavori, che avrebbero richiesto, per il grande loro sviluppo, uno spazio di tempo assai maggiore; tanto più che non poche braccia vennero impiegate nella costruzione di una strada accessibile ai carri, per la quale si voleva far salire all'Assietta da Fenestrelle un certo numero di pezzi d'artiglieria.

La notizia che i Francesi avevano varcata la frontiera giunse al campo piemontese mentre ferveva il lavoro. Immediatamente il conte di Bricherasio staccò dei picchetti dei reggimenti Guardie, Kalbermatten e Casale, sotto gli ordini del cav. di Gattinara, del tenente Tomaset, del cav. Zenoni e dell'alfiere Pattono, a sostegno delle milizie che stavano a contatto col nemico, e diede loro l'incarico non già di trattenerlo, ma bensì di osservarne i movimenti. Per mezzo di questi ufficiali, che soddisfecero con molta abilità al mandato loro affidato, il conte di Bricherasio fu tenuto puntualmente al corrente dell'avanzare delle truppe del cav. di Bellisle. Oltre a questi piccoli distaccamenti il conte di Bricherasio ne formò uno di 200 uomini, tratti in parte dalla guarnigione di Fenestrelle ed in parte dai battaglioni che erano concentrati presso questo forte, e lo fece muovere alla volta del colle dell'Albergian (vedi *Carta degli Stati Sardi all'1 : 50000*, foglio di Fenestrelle). Questo distaccamento doveva, unitamente ai Valdesi che già vi si trovavano, difendere i trinceramenti ivi esistenti, di cui si vedono tuttora le vestigia, e da essi impedire direttamente le operazioni che i Francesi avessero tentato per arrivare sulle alture che sorgono a sud del forte Mutin, e indirettamente le operazioni di essi, che pel colle del Piz e per la valle della Germagnasca tendessero ad un largo aggiramento di Fenestrelle (1).

(1) Il forte Mutin, costruito secondo i disegni di Vauban allorquando la valle del Chisone unitamente a Pinerolo appartenevano alla Francia, fece

La posizione dei Piemontesi di fronte alla energica offensiva del loro avversario era molto critica. I trinceramenti dell'Assietta erano ancora siffattamente imperfetti da non presentare un serio ostacolo al nemico; in parecchi tratti essi erano appena tracciati, e non si poteva disporre pel momento di un solo pezzo d'artiglieria. I due battaglioni che dovevano giungere da Cuneo non erano per anco arrivati, e non potevano essere all'Assietta prima del 22; il reggimento provinciale di Chiablese non vi poteva arrivare da Torino che nella giornata del 19; e i 10 battaglioni provenienti dalla Riviera erano ancora assai lontani, e non potevano per conseguenza giungere se non fra alcuni giorni. Il conte di Bricherasio non disponeva pertanto che di 9 battaglioni piemontesi e di 4 battaglioni austriaci, che furono fatti avanzare da Pinerolo (1). La forza di questi 13 battaglioni poteva raggiungere a mala pena i 7400 uomini (2).

Questa forza, che sarebbe stata scarsa per guardare l'intero sviluppo dei trinceramenti anche quando questi fossero

parte delle fortificazioni di Fenestrelle fino al regno di Carlo Alberto, durante il quale il corpo del genio piemontese, ritenendo l'esistenza del forte Mutin più dannosa che utile alla difesa contro la Francia, lo distrusse e vi sostituì una ridotta posta a cavaliere della strada, alla quale venne dato il nome di Ridotta Carlo Alberto

(1) I battaglioni piemontesi, di cui disponeva il conte di Bricherasio, erano i seguenti:

1° battaglione del reggimento Guardie.
2° » » Savoia
1° » » Monforte.
2° e 3° » » Kalbermatten
1° » » Sicilia
3° » » Roy
Battaglione di Meyer.
Battaglione del reggimento provinciale di Casale.

(2) I battaglioni piemontesi avevano bensì un effettivo che variava dai 700 agli 800 uomini, ma in media, dedotti i comandanti, gli ammalati e gli assenti per altre cause, non contavano più di 600 uomini. I battaglioni austriaci contavano in media 500 uomini all'incirca.

già stati condotti a termine, pareva affatto insufficiente per difenderli nello stato in cui si trovavano, tanto più che appariva manifesta la necessità di occupare taluni punti, non compresi nel campo trincerato, ma pure importanti per impedirne l'accerchiamento. I pericoli di un tale accerchiamento erano resi maggiori dal fatto che non erasi pensato a formare nell'interno del campo trincerato alcun magazzino nè di viveri nè di munizioni; per cui quando questo fosse stato accerchiato, il conte di Bricherasio si sarebbe visto in breve costretto a capitolare. E per quanto grandi fossero le difficoltà, che per la natura del terreno i Francesi avrebbero incontrate nel compiere l'accerchiamento, esse non sarebbero state certamente tali da renderlo impossibile; giacchè si sarebbe potuto considerare come quasi completo qualora fossero stati occupati fortemente il contrafforte della montagna di Cérogne, e alcuni punti del versante settentrionale dei monti, fra i quali principalissimo l'Alpe d'Arguel, da cui i Francesi avrebbero potuto salire alla Punta la Valette ed ai colli della Fenestra e di Faciera a tergo dell'altipiano dell'Assietta. Ad impedire l'accerchiamento o romperlo, quando fosse compiuto, per mezzo di operazioni controffensive che avessero l'altipiano per punto di partenza, non avrebbero bastato le scarse forze disponibili, giacchè per condurle con qualche probabilità di esito felice sarebbe stato necessario sguarnire di truppe il campo trincerato in modo da esporlo a cadere quasi inevitabilmente in mano del nemico, quando in quel frattempo lo avesse assalito.

L'aspettare il nemico sull'altipiano dell'Assietta era pertanto in quelle condizioni cosa piena di pericoli; ma non meno dannosa poteva riuscire la determinazione di abbandonarlo, giacchè i Francesi stabilendovisi fortemente, col trarre vantaggio dai lavori che i Piemontesi già vi avevano eseguito, avrebbero potuto, attesa la loro grande superiorità numerica, condurre a compimento l'espugnazione dei forti di Exilles e di Fenestrelle, e fors'anche quella delle fortificazioni della

Brunetta, prima che gli Austriaci del conte di Brawn, così poco solleciti a mettersi in movimento, giungessero a portata di concorrere a contrastare ad essi il possesso delle posizioni di sbocco nella pianura. Ciò era tanto più probabile, in quanto che l'approvvigionamento di queste piazze era affatto insufficente, ed in particolar modo i magazzini di Fenestrelle, coi quali s'era provveduto alle distribuzioni di viveri alle truppe che da parecchi giorni accampavano in quelle vicinanze, erano quasi completamente esauriti.

In queste critiche contingenze il conte di Bricherasio si appigliò al partito più degno di un soldato, prendendo la determinazione di combattere fino all'ultimo sul campo di battaglia che gli era stato assegnato dal Re.

Nella giornata del 18, mentre i Francesi andavano a bivaccare a Sauze d'Oulx e a Côteplane, i battaglioni del conte di Bricherasio, che erano fin'allora rimasti in fondo alla valle del Chisone presso Fenestrelle, vennero fatti salire all'Assietta, e vennero indicate a ciascuno di essi le posizioni da occupare in caso d'attacco. Alla difesa del campo trincerato furono destinati 9 battaglioni. Le truppe del reggimento Guardie avendo fra gli altri loro diritti quello di occupare sul campo di battaglia il posto d'onore, cioè il più esposto, al battaglione di questo reggimento che si trovava presente venne assegnata la tanaglia della Testa dell'Assietta. Ai due battaglioni di Kalbermatten fu assegnata l'opera della Testa del Grand Serin. La difesa dei trinceramenti dell'altipiano venne affidata al battaglione di Meyer e al battaglione austriaco di Traun. La comunicazione tra la Testa dell'Assietta e l'altipiano venne assegnata al battaglione austriaco di Forgatsch, e quella fra la Testa del Grand Serin e l'altipiano al battaglione austriaco di Hagenbach. Il battaglione provinciale di Casale e il battaglione austriaco di Coloredo dovevano formare la riserva, e rimanere a disposizione del comandante in capo nell'interno dell'altipiano.

I rimanenti quattro battaglioni vennero destinati a contrastare al nemico l'accerchiamento del campo trincerato. Perciò il battaglione del reggimento Roy venne portato all'Alpe d'Arguel, il battaglione di Monforte al colle del Vallone dei Morti, il battaglione di Sicilia a la Vallette, e il battaglione di Savoia ai colli di Faciera e della Fenestra.

Il battaglione delle Guardie e il battaglione di Meyer provvidero agli avamposti, i quali furono stabiliti sull'altura segnata colla lettera A B nel piano della battaglia. Essi dovevano ripiegarsi, qualora vi fossero stati costretti dal nemico, in parte sui trinceramenti delle rovine di Riobacon e in parte su quelli eretti a sud della Testa dell'Assietta. Alcune centinaia di Valdesi e di uomini della milizia di Pragelas, che si erano riuniti alle truppe del conte di Bricherasio dopo essere rimasti fino allora a contatto col nemico, furono dati in rinforzo al battaglione di Monforte per la difesa del colle del Vallone dei Morti

Dopo aver riconosciute le posizioni rispettivamente assegnate, i 9 battaglioni destinati alla difesa del campo trincerato bivaccarono la sera del 18 sul piano dell'Assietta e su quello di Grammi. Nella notte giunse al conte di Bricherasio l'avviso che il nemico occupava con molte forze il Colle di Côteplane; per il che, dovendosi prevedere imminente un attacco, egli fece mettere le truppe sotto le armi alle 2 dopo mezzanotte.

Ma alle 7 del mattino non vedendosi peranco apparire il nemico, il conte di Bricherasio credette che esso avesse rinunciato ad attaccarlo per quel giorno. Le truppe erano del resto intirizzite dal freddo, che in quelle alte regioni di montagna è intenso nelle prime ore del giorno anche nei mesi più caldi dell'anno; e perciò venne ordinato che ritornassero ai bivacchi della notte lasciando però in posizione gli avamposti e continuando ad occupare i trinceramenti con dei piccoli distaccamenti. Le truppe avevano da poco tempo deposto le armi, quando alle 10 venne segnalato il nemico, e fu loro ordinato di ritornare ai trinceramenti.

VI.

Fatto d'armi del 19 luglio.

Gli avamposti piemontesi non tardarono ad essere costretti dall'avanzare dei Francesi ad abbandonare l'altura sulla quale erano stati stabiliti; e poco dopo dalla Testa dell'Assietta si vide salire su quell'altura un gruppo di ufficiali a cavallo, che vi rimasero qualche tempo e parevano intenti a riconoscere le posizioni occupate dalle truppe del conte di Bricherasio. Verso le 11 un corpo abbastanza ragguardevole di truppe apparve sull'altura, e spingendosi avanti, obbligò gli avamposti piemontesi, che se n'erano staccati di poco, a ripiegare ancora maggiormente, ed a ridursi nei trinceramenti delle rovine di Riobacon ed in quelle costruite a sud della Testa dell'Assietta; il che venne da essi eseguito in buon ordine.

Allora si scorsero dalla Testa dell'Assietta delle truppe francesi che avanzavano a metà costa sul versante meridionale dei monti; altre apparvero sul versante opposto provenienti dalla strada delle Capanne del Seu, ed altre infine si videro procedere seguendo la cresta.

Poco dopo queste truppe si formarono pel combattimento sotto gli occhi dei Piemontesi i quali non tardarono a scorgere che esse si disponevano in tre colonne. Quella di destra (Villemur) scese nel vallone dell'Assietta e si diresse verso il Grand Serin, che i Francesi, da quanto pare, non credevano fosse stato trincerato. Essi speravano impadronirsene senza difficoltà e prendere poi a rovescio i difensori della Testa dell'Assietta e dell'altipiano.

La colonna di sinistra (Mailly) si portò verso i boschi che sorgevano di fronte al lato occidentale dell'altipiano, e quella del centro (d'Arnault) continuò ad avanzare lungo la cresta dirigendosi sulla Testa dell'Assietta.

Prima di giungere a portata efficace di fucileria dai trinceramenti (1) le colonne di sinistra e del centro si arrestarono, per aspettare che la colonna di destra, superati gli ostacoli del terreno, fosse in grado di occupare il Grand Serin o almeno d'iniziarne l'attacco; il che, trattandosi di una grossa colonna, doveva richiedere parecchie ore, nonostante la brevità del tratto da percorrere. Intanto 7 bocche da fuoco furono successivamente poste in batteria sull'altura segnata colla lettera A, ed aprirono il fuoco contro la Testa dell'Assietta. Esposti a questo fuoco, i Piemontesi erano condannati a subirlo senza rispondervi, ed avrebbero commesso un grave errore col cercare di liberarsene uscendo dai trinceramenti per prendere essi stessi una offensiva, che non avrebbe avuto alcuna probabilità di sortire esito felice.

Così le truppe rimasero in presenza fino alle 4 ½ del pomeriggio (2). Allora il cav. di Bellisle, congetturando che la colonna di Villemur avesse ormai raggiunto il Grand Serin, diede il segnale dell'attacco.

Le truppe di Mailly, formate su due colonne d'attacco, si portarono avanti, dirigendosi rapidamente contro i trinceramenti del Piano dell'Assietta. I difensori le lasciarono avvicinare a breve distanza, e poi aprirono su di esse un fuoco ben nudrito. L'attacco essendo stato diretto contro quella parte del trinceramento che era occupata dal battaglione di Meyer, il battaglione austriaco di Forgatsch fu spostato per rinforzarlo; e quello di Traun, che occupava il rientrante formato dal fianco occidentale dell'altipiano e dalla comu-

(1) La portata della fucileria non raggiungeva in allora i 200 metri.

(2) Nel N° del *Bulletin de la réunion des officiers* dell'11 agosto di questo anno venne riprodotto un antico piano della battaglia dell'Assietta di origine piemontese colla relativa leggenda. In questa leggenda l'ora in cui ebbe principio il combattimento non concorda con quella indicata qui, la quale venne ricavata dai rapporti ufficiali.

nicazione di questo colla Testa dell'Assietta, concorse alla difesa, dirigendo un fuoco micidiale sul fianco ed alle spalle dell'assalitore

Le truppe di Mailly, scosse dal fuoco del difensore e spossate dalla ripidezza della salita, quando furono a poca distanza dai trinceramenti si arrestarono, e i loro ufficiali riuscirono a stento ad impedire che si disperdessero e volgessero in fuga. Più volte essi tentarono di spingere avanti i propri soldati; ma questi furono sempre ributtati dal fuoco dei difensori. Dopo ripetuti e coraggiosi sforzi, che costarono molto sangue, facendosi manifesta l'impossibilità di superare la resistenza dell'avversario, venne ordinata la ritirata. Le truppe di Mailly, crudelmente decimate, si ritrassero allora fuori della portata della fucileria e attesero a riordinarsi.

Durante questa lotta le truppe della sinistra francese si erano spinte tanto innanzi da oltrepassare tutte le successive ridotte delle Rovine di Riobacon; le quali, perchè aperte alla gola, dovettero essere sgombrate dai Piemontesi sotto la minaccia di un distaccamento che il maresciallo di campo de Mailly spinse in quella direzione. I difensori delle ridotte operarono la loro ritirata percorrendo a metà costa il versante settentrionale dell'altipiano, e furono raccolti dalle truppe che occupavano l'Alpe di Arguel.

Mentre ciò accadeva sulla destra del conte di Bricherasio, le truppe del maresciallo di campo d'Arnault assalivano con vigore straordinario la tanaglia della Testa dell'Assietta. Esse pure avanzarono formate in due colonne d'attacco, le quali marciarono ambedue in vicinanza della cresta, e valendosi con molta abilità delle inflessioni della cresta stessa e delle pieghe del terreno, riuscirono a giungere quasi completamente al coperto a portata di pistola dalla tanaglia. Arrivate a questa distanza, le sezioni di testa delle colonne si spinsero di corsa contro i due saglienti dell'opera.

I rapporti dei testimoni oculari si accordano nell'asserire,

che il vigore spiegato dai Francesi in questo attacco non avrebbe potuto essere maggiore. I marescialli di campo d'Arnault e d'Andelot marciavano in testa alle due colonne e le prime righe erano composte per intero di ufficiali. Il vivissimo fuoco che partiva dalla tanaglia, e quello che era diretto obliquamente sull'assalitore dai trinceramenti che avevano sulla loro destra non poterono arrestarne nè rallentarne l'impeto. I Francesi giunsero di lancio fino ai piedi della tanaglia.

Allora ebbe principio una lotta singolarmente accanita. La tanaglia era difesa dalla compagnia granatieri del 1° battaglione delle Guardie, a rinforzo della quale venne in seguito fatta avanzare la compagnia granatieri del reggimento provinciale di Casale. Oltre il tenente colonnello conte di S. Sebastiano, comandante del 1° battaglione delle guardie, erano presenti nella tanaglia il maggior generale cav. Alciati e il brigadiere conte Martinengo. Animati dalla presenza di questi ufficiali di grado elevato, i granatieri delle Guardie e di Casale opposero una resistenza tanto pertinace quanto ardimentoso era l'attacco dei Francesi. Questi cercavano di rovinare il debole e incompleto trinceramento strappandone colle mani i salciccioni e scuotendone con piccozze le fondamenta. Ma i granatieri piemontesi, saliti in piedi sul muricciuolo, col fuoco, colla baionnetta, con pietre lanciate contro i soldati nemici che s'appiattavano al piede di esso, ne facevano una strage veramente straordinaria, mentre alla loro volta erano decimati dalla fucileria e dall'artiglieria del nemico, la quale non cessò di far fuoco non ostante il pericolo di colpire alle spalle i propri soldati.

La grande superiorità numerica dei Francesi, la ferocia colla quale combattevano e la caduta dei vicini trinceramenti, che i difensori dovettero abbandonare, come erano state abbandonate le ridotte delle Rovine di Riobacon, perchè presi a rovescio, non smossero la fermezza dei bravi granatieri piemontesi, esaltati fino all'eroismo dal contegno

del conte di S. Sebastiano, il quale riempì di ammirazione in quel giorno così i suoi compagni d'arme come lo stesso nemico.

Il cav. di Bellisle era rimasto da principio presso la batteria, di dove si poteva seguire l'andamento del combattimento. Egli s'era immaginato che le sue truppe avrebbero incontrato minore resistenza. La sua bollente natura gli faceva parere non abbastanza vigorosi gli sforzi che i suoi soldati stavano facendo, e gli riusciva penosa la propria inazione. Perciò più non potendosi frenare, accorse a piedi sul luogo della lotta, impugnò una bandiera, si gettò innanzi disperatamente e riuscì a piantarla su una piccola breccia, che i suoi soldati avevano incominciato ad aprire presso il rientrante della tanaglia. Ma in quel momento appunto gli vien menato da un granatiere piemontese un colpo di baionetta al braccio, e subito dopo è percosso da una palla di fucile. Egli ciononondimeno non vuol ritirarsi, e continua ad animare i suoi, finchè un secondo colpo di fucile lo stende morto a terra (1).

Accanto al cav. di Bellisle cadde poco dopo anche il maresciallo di campo d'Arnault, e la stessa sorte toccò ad un gran numero di ufficiali. Ma i Francesi continuarono a combattere collo stesso accanimento. Il loro valore e la loro costanza furono degnamente apprezzati dai Piemontesi; i quali in tutti i loro rapporti tributarono ad essi, con magnanima generosità, elogi di gran lunga maggiori di quelli che accordarono ai proprî granatieri, benchè all'eroismo di questi abbiano reso giustizia in allora tutti i militari d'Europa, e siano anche stati paragonati ai trecento delle Termopili. Il conte di Priocca, tenente colonnello del reggimento provinciale di Casale, in un rapporto scritto per essere messo sotto

(1) Il nome dei due granatieri che colpirono successivamente il cav. di Bellisle ci venne conservato. Essi si chiamavano Elena e Adami, ed appartenevano ambedue alle Guardie.

gli occhi di Carlo Emanuele, così si esprimeva dopo aver narrato la morte del cav. di Bellisle:

« Les ennemis cependant ne se rebutaient point, et donnaient continuellement de nouvelles preuves de valeur; un de leurs officiers monta jusqu'au dessus du parapet de la redoute et y finit glorieusement ses jours ».

La lotta giunse ad un grado di parossismo quale si produsse di rado nelle guerre moderne. I granatieri piemontesi, consumate tutte le munizioni, erano ridotti a combattere oramai colle sole baionette e colle pietre che strappavano dal proprio trinceramento. Sarebbe stato necessario sostituire ad essi truppe fresche per opporle alle truppe fresche francesi che successivamente venivano impegnate; ma in quel momento appunto l'attenzione dei generali piemontesi era attirata da un'altra parte.

La colonna del marchese di Villemur, dopo aver impiegato molte ore per salire alla spicciolata dal vallone dell'Assietta alle pendici più elevate del Grand Serin, era riuscita infatti a disporsi pel combattimento a poca distanza dei trinceramenti Nell'opera del Grand Serin, ai due battaglioni del reggimento Kalbermatten era venuto ad aggiungersi il 3° battaglione del reggimento Roy, incaricato da prima della occupazione dell'Alpe d'Arguel. Esso vi era stato rilevato nel corso della giornata dal reggimento provinciale di Chiablese, giuntovi da Susa.

Il marchese di Villemur, appena le sue truppe furono in grado di muovere all'attacco, le spinse innanzi. Anche qui, come sugli altri punti del campo di battaglia, le truppe francesi spiegarono una grande energia; ma anche qui non poterono vincere la resistenza del difensore.

Il rumore della lotta impegnata al Grand Serin preoccupò, ed a ragione, il conte di Bricherasio; il quale considerava la conservazione di questa altura come di importanza capitale per la salvezza delle sue truppe. Egli vi accorse pertanto di persona, lasciando ordine al maggior generale Alciati di

ripiegare in quella direzione colle truppe che occupavano la Testa dell'Assietta e l'altipiano, qualora i Francesi continuassero a spingere con energia i loro attacchi. Pare che il conte di Bricherasio dirigesse contemporaneamente verso il Grand Serin parte delle forze che erano state tenute fino allora in riserva sull'altipiano (1).

Arrivato al Gran Serin, parve al generale in capo piemontese, che anche rinforzando colle truppe della riserva quelle che difendevano questo punto, non si avrebbe avuto una sufficiente guarentigia di conservarne il possesso di fronte ai numerosi battaglioni del marchese di Villemur. Perciò egli mandò ordine al maggior generale Alciati di sgombrare l'Assietta e di venirlo a raggiungere al Grand Serin.

Ricevuto quest'ordine il generale Alciati si dispose ad eseguirlo. Senonchè, ritenendo poco prudente uno sgombro simultaneo dei trinceramenti di fronte al nemico, si avviò bensì verso il Grand Serin con tutte le truppe che non erano impegnate in quel momento, ma lasciò indietro il conte di S. Sebastiano colle frazioni dei vari battaglioni che avevano preso parte alla lotta alla Testa dell'Assietta e sul fianco occidentale dell'altipiano. Quali istruzioni il generale Alciati impartisse al conte di S. Sebastiano è cosa che i contem-

(1) Per quanto riguarda questa disposizione, come pure per quanto riguarda gli ultimi momenti della battaglia dell'Assietta, si è ridotti a scegliere tra varie versioni tutte più o meno sospette di parzialità. Infatti il conte di Bricherasio, che dopo aver dato prova fino allora di molta fermezza, disperò dell'esito della giornata e non parve preoccuparsi d'altro che della ritirata, ebbe interesse, dopochè le sue previsioni non si furono avverate, di dissimulare nei rapporti compilati sotto la sua direzione questo suo erroneo apprezzamento e le disposizioni che ne furono la conseguenza naturale; mentre i suoi nemici personali, che erano molti e s'accrebbero per l'invidia che destò la gloria da lui acquistata, si ingegnarono a dipingerne la condotta con colori poco favorevoli. Procurai, nell'esporre quest'ultima fase di quella memorabile giornata, di avvicinarmi il più che fosse possibile alla verità, paragonando accuratamente fra loro il rapporto ufficiale del conte di Priocca colle Memorie manoscritte del tempo e colle narrazioni, in verità assai sommarie, che di essa si trovano negli scritti del Saluzzo, del Costa di Beauregard e del Carutti.

poranei non ci hanno tramandato, e sarebbe ora molto arrischiato di volerlo stabilire per induzione. Merita però di essere accennato il fatto, che il marchese di Beauregard, il quale, appartenendo alla generazione che tenne dietro a quella che combattè all'Assietta, doveva essere bene informato delle voci che correvano su questo fatto d'armi, dice esplicitamente, in una nota che si trova nei suoi « *Memoires Historiques sur la Maison Royale de Savoie* », che il generale Alciati e il conte S. Sebastiano erano concordi nel parere che i trinceramenti dell'Assietta non si dovessero sgombrare se non in seguito ad ordine scritto.

Intanto un secondo attacco di Villemur contro il Grand Serin era stato esso pure respinto, ed egli si apparecchiava a tentarne un terzo con tutte le sue forze. Questa ostinazione dei Francesi accresceva i timori del conte di Bricherasio. Non vedendo arrivare tutte le truppe dell'Assietta, che gli parevano appena bastanti per assicurare la conservazione del Grand Serin, egli rinnovò al conte di San Sebastiano l'ordine di venirlo a raggiungere.

Prima di ottemperare a questo secondo ordine il conte di S. Sebastiano, che persisteva a ritenere pericoloso l'abbandono dell'Assietta, si credette in obbligo di rappresentare al generale in capo gli inconvenienti che dalla sua esecuzione sarebbero risultati. Quali considerazioni abbiano ispirato questa condotta al conte di S. Sebastiano si rileva dalla preziosa testimonianza di un contemporaneo, il quale, essendo stato posteriormente tenente colonnello del reggimento provinciale di Aosta mentre il conte di S. Sebastiano ne ebbe il comando, potè udirle esporre personalmente da lui. Questo è il conte di Malines, delle cui Memorie manoscritte si conserva un esemplare nella biblioteca del Re in Torino. Egli così si esprime:

« Le comte de S. Sébastien se voyait dans un poste où « des bons soldats faisant bien leur devoir seraient difficilement forcés, et il pouvait compter sur son régiment; il « considérait aussi que la fortune de son pays tenait à se main-

« tenir dans ce poste, qui garantissait deux places impor-
« tantes, et il voyait outre cela que les ennemis étant déjà
« fort près de lui il n'y avait de salut pour sa troupe qu'en
« se bien battant dans cet endroit, parceque la longue re-
« traite à faire devant un ennemi de beaucoup supérieur était
« impossible; il répondit donc à son général que s'il eût été
« à sa place il eût sûrement jugé qu'il était possible de s'y
« défendre, et impossible de s'en retirer ».

Non convinto da queste osservazioni, il conte di Bricherasio mandò al conte di S. Sebastiano per la terza volta l'ordine perentorio, e da quanto pare per iscritto, di sgombrare immediatamente l'Assietta; ma quando quest'ordine giunse a destinazione non sarebbe assolutamente più stato possibile eseguirlo. I Francesi, ripresa lena, avevano dato principio ad un ultimo e decisivo attacco della tanaglia. I granatieri piemontesi, fieri di averla così valorosamente difesa insino allora, ritenevano impegnato il proprio onore a non lasciarla cadere nelle mani del nemico, e il conte di S. Sebastiano divideva i sentimenti dei suoi ufficiali e dei suoi soldati. Del resto anche indipendentemente dal modo di sentire, lo sgombro dell'Assietta non avrebbe potuto in alcun modo operarsi in quel momento per mezzo di una ritirata ordinata, ma soltanto dandosi alla fuga. Non essendovi dubbio che il nemico avrebbe immediatamente occupato la Testa dell'Assietta e si sarebbe rapidamente avanzato verso l'altipiano, questa fuga avrebbe dovuto eseguirsi sotto un fuoco micidiale eseguito dall'alto in basso; i Piemontesi avrebbero quindi toccato molte perdite e sarebbero probabilmente giunti al Grand Serin talmente malconci da non poter essere in alcun modo di aiuto nella difesa di quel punto; e fors'anche vi avrebbero portato il panico.

Tutto ciò, balenando in quel momento alla mente del conte di S. Sebastiano, lo indusse ad aspettare, per mettere ad esecuzione l'ordine formale che aveva ricevuto, di aver respinto ancora questo attacco, che in cuor suo egli sperava avesse ad essere l'ultimo. « In faccia al nemico », egli disse ai suoi

soldati « non possiamo volgere le spalle »; e queste sue parole furono accolte con entusiasmo dai difensori della tanaglia, i quali rinforzati dalle compagnie di granatieri del battaglione di Meyer e del battaglione austriaco di Forgatsch, respinsero un'ultima volta i Francesi mentre già cominciava ad annottare.

In quel frattempo il marchese di Villemur aveva esso pure dato un ultimo attacco al Grand Serin, ed era stato ributtato per la terza volta con gravi perdite. La sua posizione divenne da quel momento molto critica. Il sopravvenire della notte gli toglieva la possibilità di nuovi tentativi contro i trinceramenti, ed il pernottare sul luogo del combattimento sarebbe stato impossibile. Egli si vide quindi costretto ad operare la ritirata ricalcando la strada percorsa il mattino, e presentando così il fianco per lungo tratto alle posizioni dei Piemontesi per non correre il rischio di rimanere affatto separato dal rimanente dell'armata nel mattino seguente. Una simile ritirata, operata di notte e con truppe scosse per le fatiche sopportate nella giornata nonchè per le perdite toccate, e demoralizzate pel subito rovescio, poteva agevolmente essere mutata in completa rotta, quando anche poche forze fossero uscite dai trinceramenti per cadere loro sul fianco procedendo dall'alto al basso. Era anzi assai probabile, che se il conte di Bricherasio si appigliava a questo partito, ad una parte almeno delle truppe di Villemur sarebbe stata tagliata la ritirata, e sarebbe stata costretta a cadere sotto il cannone di Fenestrelle.

Gli ufficiali piemontesi sentivano che operando in questo modo si sarebbe completata la vittoria, e insistevano presso il generale in capo acciò ne desse l'ordine. Ma il conte di Bricherasio obbiettò che le truppe avevano consumato tutte le munizioni, e sarebbe stata per conseguenza cosa arrischiata il farle uscire dai trinceramenti mentre il nemico si ripiegava ordinatamente. Soltanto pochi granatieri seguirono da principio il nemico e gli caddero alle spalle colle armi bianche nella discesa; ma essi erano troppo poco nu-

merosi per fare un serio inseguimento, e perciò rientrarono bentosto portando seco alcune bandiere, che il nemico aveva abbandonate sul campo di battaglia. Furono eziandio raccolti alcuni fra gli ufficiali feriti che erano stati abbandonati dai Francesi per l'impossibilità di trasportarli senza far loro sopportare patimenti troppo crudeli attraverso le balze per le quali la ritirata si doveva operare, e furono loro prodigate le prime cure. Il cadavere del cav. di Bellisle e quello del maresciallo di campo d'Arnault furono riconosciuti dai soldati del conte di S. Sebastiano, e le carte trovate loro addosso vennero consegnate al conte di Bricherasio come il più bel trofeo della giornata.

Ormai si era certi della vittoria; ma non era affatto improbabile che gli attacchi del nemico si rinnovassero l'indomani. Perciò il conte di Bricherasio ordinò che le truppe si tenessero pronte a combattere al primo allarme, e diede le disposizioni occorrenti per essere in grado di continuare la resistenza.

Il generale in capo piemontese non tardò molto però ad essere rassicurato. Infatti prima che il giorno spuntasse nuovamente gli fu consegnata una lettera a lui spedita, secondo l'usanza, per mezzo di un tamburino, dal marchese di Villemur, che aveva preso il comando dell'armata nemica. Questa lettera, datata dalla mezzanotte, era così concepita

« M. le chevalier de Bellisle, monsieur, ayant été tué dans « l'affaire que nous avons eue aujourd'hui contre les troupes « de S. M. le Roi de Sardaigne, je vous prie de trouver bon « que la personne qui accompagne le tambour porteur de « cette lettre reconnaisse son corps, et de permettre qu'il « le remporte. Trouvez bon aussi que je vous recommande « les blessés qui sont restés sous les retranchemens.

« J'ai l'honneur d'être avec la plus parfaite considération « etc. ».

Poco dopo veniva consegnata al conte di Bricherasio da un direttore d'ospedale francese la seguente lettera del ma-

resciallo di campo marchese de Mailly, datata dalle capanne di Seu:

« Le transport de nos blessés ne pouvant, monsieur, etre « fait sans le risque de les faire périr de leurs blessures, je « ne puis douter de trouver vis-à-vis de vous les sentiments « qui font le motif du respect et de l'estime, en vous de- « mandant, monsieur, la conservation des hommes que le « caractère seul vous recommande.

« J'ai laissé ici un commissaire qui vous en fera remettre « l'état, et je ne puis, monsieur, qu'attendre de vous un « traitement qu'en pareil cas je me ferais autant d'honneur « que d'empressement à remplir.

« J'ai l'honneur d'être avec parfaite considération etc. ».

Questa lettera era accompagnata da un'altra lettera del commissario de Launay, lasciato a Seu dal marchese de Mailly. Essa è eloquente nella sua brevità:

« Monsieur le marquis de Mailly, maréchal de camp, me « laisse ici avec les blessés; j'attends de Votre Excellence « toute la douceur que peut mériter une parfaite résignation « à ses ordres, et j'ose avoir l'honneur de vous assurer que « nous sommes dignes de compassion.

« J'ai celui d'etre avec beaucoup de respect etc. »

Queste lettere dipingevano abbastanza vivamente qual fosse lo stato in cui si trovavano le truppe francesi, e toglievano ogni dubbio sulla possibilità di un loro nuovo tentativo contro i trinceramenti dell'Assietta. Il contegno del latore delle lettere del marchese de Mailly e del commissario de Launay avrebbe bastato da sè solo a dissipare questo dubbio; da esso si seppe che il numero dei feriti che si trovarono presso le capanne di Seu saliva a non meno di 600. Ma soltanto quando il giorno fu tornato si potè avere un esatto concetto delle perdite toccate dal nemico. I Piemontesi rimasero compresi di meraviglia quando poterono considerare tranquillamente il numero straordinario dei morti e dei feriti francesi che giacevano davanti ai loro trinceramenti.

Nella notte era partito per Torino il cavaliere Panissera,

maggiore del reggimento di Casale, per portare al Re la notizia della vittoria e 6 bandiere prese al nemico. Nel suo rapporto verbale al Re egli accennò alla grande sproporzione fra le perdite toccate dalle due parti. Questo contribuì a destare in Torino una vivissima gioia; essa fu accresciuta ancora l'indomani, quando un ufficiale austriaco, che aveva assistito alla battaglia, passando da Torino per recarsi a Milano, vi portò la notizia che i Francesi erano in piena ritirata ed avevano accampato la sera del 20 parte ad Oulx e parte verso il colle di Sestrières. Si fu anche da questo ufficiale che fu portata a Torino la notizia della morte del cavaliere di Bellisle, e che si seppe che le perdite del nemico erano ancor maggiori di quello che era stato annunciato dal cavaliere Panissera. La fausta notizia della vittoria riportata all'Assietta venne tosto comunicata ai ministri del Re presso le corti straniere.

Il conte di Bricherasio, dopo aver spinto un distaccamento di truppe d'ordinanza e di Valdesi ad inseguire il nemico, rivolse le sue cure ai feriti. Su quei monti, così lontano dagli occorrenti ricoveri, e mancando quasi affatto di mezzi, quest'opera di umanità non fu meno malagevole a compiere che non fosse stata quella di respingere gli attacchi dei Francesi. In una lettera, diretta l'indomani della battaglia dal generale in capo al segretario di guerra, si legge:

« Mando pur anche oggi a detto Sceau (Seu) un piccolo distaccamento con un ufficiale per custodire i detti prigionieri ammalati, é perchè si tengano da quella volta le vetture pronte pel trasporto dei medesimi ove e quando verrà da Sua Maestà stabilito, pregandola di pronto riscontro per staffetta, per non lasciar perire quei miserabili, intanto che travaglio per far passare molti feriti e diversi ufficiali, che ho al campo, a Fenestrelle, per non lasciarli miseramente perire ».

Nella stessa lettera il conte di Bricherasio così si esprimeva intorno ai risultati della vittoria:

« Dall'ufficiale che ho mandato la notte scorsa costì sarà

« stata intesa la giornata di ieri, mentre fra due giorni le « trasmetterò uno stato distinto della nostra perdita e di « quella dei nemici nel miglior modo che potrò indagarla, « di poco momento a nostro riguardo e considerabile per i « nemici, di cui si fa ascendere la perdita tra morti, feriti e « prigionieri a 5 mila, fra quali 300 circa ufficiali, molti di « rango, il generale comandante marchese di Bellisle e i ma- « rescialli di campo Arnault e Larnage ».

Più tardi, quando fu possibile appurare esattamente le perdite, si vide che esse ascendevano dalla parte dei Francesi a 5300 soldati e 430 ufficiali, fra i quali 2 generali, 5 brigadieri e 9 colonnelli. Destò meraviglia il fatto, veramente nuovo e che dimostra quale fu l'accanimento della lotta, che il numero dei morti si riconobbe essere tre volte maggiore di quello dei feriti. Le perdite dei Piemontesi si limitarono a 7 ufficiali, fra cui il marchese Fassati, capitano nelle Guardie, che morì pochi giorni dopo la battaglia in seguito alle ferite riportate combattendo alla testa dei suoi valorosi granatieri, e 185 soldati, di cui la maggior parte caddero difendendo la tanaglia della Testa dell'Assietta; le perdite degli Austriaci, dei quali poche frazioni soltanto presero parte alla lotta, fu di 2 ufficiali e 25 soldati.

La ritirata dei Francesi dopo la battaglia si operò nel più completo disordine. La brigata di riserva, giunta, come già si accennò, a Salbertrand nella sera del 19, vi raccolse le truppe del marchese di Mailly alle quali s'erano riunite quelle di d'Arnault, e nella sera del 20 andò ad accampare con esse ad Oulx. Le truppe del marchese de Villemur si ritirarono nella giornata stessa sino al villaggio di Traverses. Il 21 le due colonne francesi continuarono a ripiegarsi davanti ai distaccamenti mandati ad inseguirli dal conte di Bricherasio. Un certo numero di prigionieri e una colonna di muli del traino d'artiglieria caddero in potere di questi distaccamenti. Il 22 i Francesi, ridotti in uno stato compassionevole, varcarono la frontiera, che pochi giorni prima avevano passata con l'animo aperto alle più belle speranze; ed intanto la notizia della ina-

spettata vittoria riportata dai Piemontesi si diffondeva in Europa e vi suscitava per ognidove opposti sentimenti. In Francia la notizia della catastrofe dell'armata del cavaliere di Bellisle produsse un pubblico lutto; e poche furono le famiglie dell'aristocrazia francese che non vestirono a bruno per la morte di qualche caro caduto sotto i colpi dei nostri soldati.

Delle operazioni della colonna del brigadiere d'Escars non è rimasta alcuna memoria scritta; dura però fra gli abitanti delle vallate di Exilles e di Fenestrelle la tradizione vaga di una colonna nemica che doveva avanzare sulla sinistra dell'armata di Bellisle e che si smarrì nei monti. L'ipotesi più verosimile par quella che essa si sia ripiegata in Savoia. Il corpo spagnuolo, che s'era avanzato nella Moriana fino a Bramans, udita la notizia della sconfitta toccata ai Francesi si ripiegò su St. André.

Nei monti che furono il teatro della battaglia dell'Assietta ne è vivace la memoria, dopo trascorsi 130 anni, quasi come se si trattasse di un fatto recente. I più rozzi montanari ne parlano come di una gloria loro propria, e con particolari di una esattezza di gran lunga superiore a quella che si suol ritrovare in generale nelle tradizioni popolari. Allorchè si percorrono quei monti, non andando in traccia soltanto delle bellezze della natura, o non studiandone i caratteri militari col solo criterio della fredda ragione, ma si è curiosi eziandio di indagare il sentimento intimo delle vergini popolazioni che li abitano, si rimane meravigliati nello scoprire quale tesoro di patriottismo vi fu tramandato dalle passate generazioni. Non è già quel patriottismo parolaio che sa inventare frasi sonore, e neppure un patriottismo largo che vada unito ad un elevato sentimento nazionale Gli è un patriottismo tutto locale, che considera come nemici naturali quelli che abitano al di là della frontiera, e che nasce in quei bravi montanari dalla coscienza che all'appello del Sovrano saprebbero non essere da meno dei loro padri. Oggi ancora il pastore, mentre sta a guardia del gregge sparso sui pascoli che furono un giorno intrisi di tanto sangue, ripete con ritmo monotono le strofe, piene di mordace ironia, nelle quali un ignorato bardo delle Alpi cantò in lingua francese la vittoria italiana dell'Assietta (1). Anche in Francia la memoria della battaglia dell'Assietta durò a lungo, e non fu neppure cancellata interamente dalla lotta combattuta nelle Alpi durante le guerre della rivoluzione francese. A provarlo giova rammentare qui un aneddoto abbastanza caratteristico. Allorchè nel 1796 fu conchiusa a Parigi la pace fra la Repubblica francese

(1) Ebbi la ventura di poter raccoghere per intero queste strofe dalla bocca di un robusto montanaro, dall'aspetto marziale, in una *bergerie* non molto discosta dal campo di battaglia, e credo di far cosa gradita al lettore trascrivendole qui colle loro imperfezioni di forma. Esse non esprimono alcun sentimento eroico, ma sono tutto sarcasmo, e tutte intese a pungere i vicini d'oltralpe. E pare che questo scopo sia stato raggiunto se è vero quello che mi fu detto dal montanaro che me le recitò e ripetuto da parecchi altri abitanti di quei monti, che esse sono tuttora causa di frequenti risse cogli abitanti dei vicini monti del Delfinato quando essi si recano a cercar lavoro al di là della frontiera

CHANSON DE L'ASSIETTE.

1

Oh! n'a-t-on jamais vu
Un tour plus admirable!
Les Français résolus
Avec leur nez pointu
S'en partant de leur pays
En grande foule et presse
Pour s'emparer de l'Assiette
Que nous avions devant!
Oh! les impertinents!

2

Bellisle, leur commandant,
Veut avoir l'avantage
D'avancer le premier
Comme un vaillant guerrier.
Sur les retranchements
Il va d'un grand courage
Pour goûter la salade.
L'Assiette et la chaleur
Lui ont brûlé le coeur!

ed il Re di Sardegna, vennero designati nominativamente nel trattato le fortificazioni alpine, che, secondo i patti dell'armistizio

3.

Quatre cents officiers,
Gourmands de notre Assiette,
Pour en avoir pris trop
Sont morts sur le carreau
Souvenez-vous, Français,
Souvenez-vous sans cesse
Du goût de notre Assiette!
Nous l'avions préparée
Pour vous en régaler

4

Six mille fantassins
Y ont laissé la vie
Voulant tremper leur doigt
Dans l'Assiette des Vandois
Sitôt en approchant
La poudre et la moutarde
Leur a brûlé la barbe,
Disant: n'avancez pas
Votre nez dans le plat!

5

Tous les autres soldats,
Qui aimaient la salade,
Couraient d'un air gaillard
Pour en avoir leur part.
En sentant la chaleur
De cette Assiette ardente
Le courage leur manqua,
Et ils ont laissé là
L'Assiette et tous leurs plats.

6

C'est pourtant grand chagrin
Que d'aimer une sauce
Et d'en être rassasié
Sans en avoir goûté!
Il vous en a coûté
La vie et le bagage,
L'argent et l'équipage
Pour payer le dîner
A ces bons cuisiniers

di Cherasco, dovevano essere demolite. In questa enumerazione i commissari francesi, mentre pretesero che fossero

7

En partant de la France
Avec vos bataillons
Pour aller en Piémont
Et le fouler aux pieds
Vous aviez resolu,
Chevalier de Bellisle,
De venir prendre Exilles
Exilles n'est point pris;
La mort vous a surpris!

8

Retirez vous, Français,
D'autour de notre Assiette,
Vous en avez à Paris
De plus jolies qu'ici!
Nous n'avions que celle là;
Vous vouliez nous la prendre,
Et nous pour la défendre
On vous a repousses
Jusqu'au Briançonnais.

9

Si vous voulez savoir
Comment prendre l'Assiette
Faut être matiniers.
Dans le mois de janvier
Vous la retrouverez
Sous une nappe blanche
Cette Assiette charmante
Elle ne vous brûlera pas
Dans cette saison là.

10

Ceux qui ont composé
Ces vers autour du feu
Ont bien considéré
Qu'il n'y a rien de mieux
Que rire des Français
Qui voulaient par adresse
Emporter notre Assiette!
Buvons à la santé
De ceux qui l'ont gardée!

indicati per le valli di Aosta, di Susa, della Vraita, della Stura, ecc., i rispettivi forti di sbarramento, per la valle del Chisone, invece di indicare il forte di Fenestrelle, di cui a quanto pare ignoravano l'esistenza, vollero che fossero indicate le fortificazioni dell'Assietta. In questo modo il forte di Fenestrelle sfuggì dalla sorte che toccò agli altri forti alpini.

La battaglia dell'Assietta fu l'ultimo fatto d'armi di rilievo della guerra della Prammatica Sanzione in Italia. Si continuò a combattere ancora con varia fortuna nella Riviera di Genova e sulle Alpi marittime durante l'autunno del 1747 e nell'anno seguente, finchè il trattato di Aquisgrana mise termine a questa lunga lotta.

Il Piemonte ne uscì ampliato ed ottenne lo scopo principale cui mirava in Italia; e la sua influenza in Europa salì a tal segno, che mentre un uomo di stato francese diceva essere cosa vergognosa per le grandi monarchie che gli arbitri della politica europea fossero due Stati di secondo ordine, quali erano la Prussia ed il Piemonte, Federico II, precorrendo l'avvenire col suo genio, soleva ripetere, che se fosse stato Re di Sardegna non avrebbe tardato molto a diventare re d'Italia

VII.

Esame critico delle operazioni che precedettero la battaglia dell'Assietta e della condotta delle forze avversarie durante il combattimento.

Per quanto profonde modificazioni siansi introdotte da un secolo nella composizione, nella forza e nei mezzi di guerra degli eserciti, per quanto le condizioni politiche d'Italia siansi trasformate in questi ultimi decenni in modo da non lasciare più alcuna traccia di quello che furono nel XVIII secolo, non-

dimeno appare evidente come non poche analogie presentino le condizioni in cui si trovarono gli Austro-Sardi dall'aprirsi della campagna del 1747 fino alla battaglia dell'Assietta, con quelle in cui verserebbe ai nostri giorni l'esercito italiano in una guerra difensiva che fosse chiamato a sostenere contro la Francia.

Allora, come ai nostri giorni, la Savoia era in potere del nemico, il quale occupò fin dal principio della campagna la contea di Nizza; l'attacco franco-spagnuolo si operò su tutta la distesa della frontiera, dal mare al massiccio delle Alpi Graie, per effetto del mutamento avvenuto nei disegni dell'aggressore, come avverebbe necessariamente ai nostri giorni per la mole delle forze che esso sarebbe costretto a mettere in campo per assalirci; in ultimo nel 1747 l'aggressore operò anche dal mare, sbarcando truppe a Genova e creando così una preoccupazione a tergo del difensore delle Alpi, come tenterebbero di fare, secondo ogni probabilità, i Francesi anche oggidì in una guerra contro l'Italia, per vantaggiarsi della propria superiorità marittima, e della vulnerabilità che risulta al nostro paese dalla grande distesa delle sue coste, prive fino ad ora per la massima parte di sufficienti mezzi di difesa. Perciò l'analisi critica di questo periodo della campagna del 1747, oltre all'interesse tecnico che offre sempre l'esame delle operazioni militari, qualunque sia l'epoca in cui si svolsero, quando delle condizioni peculiari di questa si tenga il debito conto, presenta eziandio un certo interesse di attualità e può contribuire a dare un'idea esatta delle condizioni della nostra frontiera nord-occidentale.

Nella primavera del 1747 la situazione era senza alcun dubbio favorevole ai Franco-Spagnuoli, i quali oltre all'essere notevolmente superiori in forze, avevano per sè il vantaggio dell'iniziativa e quello di possedere in Genova un punto di appoggio e un perno per le operazioni loro in Italia. Questo ultimo vantaggio sarebbe venuto meno colla caduta della città, ed era quindi esatto il concetto, comune del resto tanto

al duca di Bellisle quanto al marchese di Las Minas, di tendere prima di ogni altra cosa di obbligare gli Austro-Sardi a levarne l'assedio.

Alla divergenza però delle vedute di questi due generali sul modo più conveniente per raggiungere un tale scopo si deve principalmente ascrivere l'esito poco felice che ebbe pei Franco-Spagnuoli una campagna intrapresa sotto così favorevoli auspici.

Pare che molte ragioni militassero a favore del disegno caldeggiato dal marchese di Las Minas.

La strada della Riviera è la più breve che i Franco-Spagnuoli potessero seguire per avvicinarsi a Genova e costringere il conte di Schulenburg ad abbandonare l'assedio. Essa presentava, allora specialmente, delle difficoltà che non sarebbe stato certamente agevole superare di fronte ad un avversario qual era il barone di Leutrum; ma queste difficoltà non sono paragonabili a quelle che presentano le alte Alpi. Il pericolo di una operazione del Re di Sardegna sul fianco sinistro dell'esercito durante la sua marcia su Genova non era imminente, giacchè la disposizione delle forze austro-sarde sul teatro della guerra era tale da richiedere un certo tempo per la preparazione di un'operazione siffatta; la quale inoltre non avrebbe potuto essere intrapresa senza che gli Austro-Sardi levassero da prima l assedio di Genova.

Del resto la superiorità numerica dei Franco-Spagnuoli avrebbe in ogni caso permesso loro di coprire il proprio fianco sinistro proseguendo la loro marcia in avanti, mentre l'azione della flotta inglese sul loro fianco destro sarebbe stata in realtà cosa assai precaria nella condizione della navigazione a vela.

La tendenza che avevano tanto i Piemontesi quanto gli Austriaci a separarsi per coprire rispettivamente le proprie provincie quando esse venivano a trovarsi contemporaneamente minacciate da un'operazione nemica procedente dalla Liguria verso la pianura compresa fra Alessandria e Tortona, contribuiva poi a rendere la linea d'operazione della Riviera oltremodo opportuna per un esercito proveniente dalla Francia, e ne fanno fede i risultati ottenuti in altre compagne così dal maresciallo Maillebois come dal generale Buonaparte.

Però anche penetrando nella valle del Po per le Alpi Cozie, come lo proponeva il duca di Bellisle, si potevano ottenere favorevoli risultati. Ma per questo era necessario che la maggior parte delle forze dei Franco-Spagnuoli fosse rivolta da quella parte fin dal principio delle operazioni. Passando contemporaneamente dalla Savoja e dal Delfinato nelle valli della Dora Riparia e del Chisone essi avrebbero potuto procedere in buone condizioni di collegamento, e la loro forza non era tale da richiedere un fascio di comunicazioni maggiore di quelle che offrivano queste due valli.

Certamente se fosse stato possibile di attirare da prima l'attenzione dei Piemontesi verso la Riviera si sarebbe assicurato meglio la buona riuscita dell'operazione; ma ad eseguire una simile dimostrazione doveva essere impiegata soltanto una piccola parte dell'esercito.

Non vi ha dubbio che a questo modo avrebbero operato i i generali franco-spagnuoli se fossero stati sin da principio concordi nell'invadere direttamente il Piemonte. La mancanza assoluta di razionalità in una operazione, la quale venne iniziata di fatto da una dimostrazione effettuata con tutte le forze su una estremità della frontiera, seguita da una lunga marcia di spostamento di una parte soltanto di queste forze per portarsi a compiere l'operazione principale quasi all'estremità opposta di esso, e che si proseguì poi colle forze divise, continuando la parte maggiore dell'esercito ad operare una semplice dimostrazione, non si deve attribuire ad altro che alla duplicità del comando e per conseguenza alla mancanza d'unità d'azione.

L'Infante Don Filippo non aveva nè l'ingegno, nè l'esperienza, nè l'autorevolezza, nè la serietà che sarebbero state necessarie non solo per esercitare di fatto il comando di cui era rivestito, ma pur anche per mettere qualche accordo fra

i generali che da lui dipendevano. Essi se ne burlavano; ed il duca di Bellisle, nello scrivere a suo fratello, lo chiamava l'*Enfant voyageur*, alludendo con questo al suo contegno più da principe che viaggia per diporto che da generale in capo. Rimanevano così di fronte il duca di Bellisle ed il marchese di Las Minas, eguali d'autorità, diversi di concetti. Con un comando costituito a questo modo è cosa affatto impossibile che le operazioni di un esercito si svolgano razionalmente; esse sono lasciate in balìa della prevalenza che a volta a volta acquistano i generali che se ne contendono la direzione, ed ai compromessi, che sono una necessaria e quasi sempre funesta conseguenza delle loro controversie.

Le disposizioni adottate dai Francesi dopochè fu presa la determinazione di portare una parte dell'esercito a varcare le Alpi pel Monginevra, non prestano in sè il fianco alla critica, tanto per quello che riguarda gli artifici usati per mantenere i Piemontesi nell'incertezza del vero punto di passaggio quanto per quello che riflette la parte amministrativa. Sarebbe forse stato impossibile, coi mezzi di cui si disponeva allora, di operare con maggior celerità lo spostamento delle truppe del cavaliere di Bellisle dalla Contea di Nizza al Monginevra.

Vennero esposte minutamente le considerazioni che informarono la condotta di Carlo Emanuele III negli ultimi giorni di giugno e nella prima metà di luglio, e da questa minuta esposizione riesce evidente che il Re non avrebbe potuto dare disposizioni più opportune di quelle cui s'appigliò. Tutte le arti usate dal nemico per indurlo in errore sul vero punto di passaggio non valsero a fargli spostare intempestivamente le sue truppe.

Il concetto di prendere la controffensiva nella Riviera colle truppe riunite di Schulenburg e di Leutrum, minacciando pel colle di Tenda il fianco destro dei Franco-Spagnuoli, era forse il più opportuno che si potesse immaginare nei primi

giorni di luglio. Se il Re avesse avuto autorità maggiore sugli Austriaci, ed avesse potuto far seguire da vicino alle truppe del conte della Rocca quelle del conte di Schulenburg, la controffensiva in Liguria avrebbe potuto iniziarsi nei primi giorni della seconda quindicina di luglio, contemporaneamente cioè al movimento offensivo del cavaliere di Bellisle. Si sarebbero avuti allora 74 battaglioni austro-sardi di fronte ai 60 battaglioni franco-spagnuoli che erano rimasti in Liguria; cioè, tenendo conto della sola fanteria e facendo entrare in calcolo la differenza di forza dei battaglioni delle diverse nazioni, 40,000 Austro-Sardi, oltre le milizie, di fronte a 30,000 Franco-Spagnuoli; e dalla parte del Monginevra 14 battaglioni austro-sardi contro 40 battaglioni francesi, cioè 8,000 Austro-Sardi, rinforzati dalle milizie, contro 20,000 Francesi (1).

In tali condizioni le probabilità sarebbero state in favore degli Austro-Sardi; giacchè anche senza introdurre nel calcolo la possibilità di una sconfitta come quella che gli toccò all'Assietta, il cavaliere di Bellisle, avendo da superare la resistenza dei forti di Exilles e della Brunetta, che erano considerati ambedue come modelli di fortificazione in quel tempo, oppure quella del forte di Fenestrelle, che era ritenuto esso pure come assai difficile a superare, e ciò di fronte alle forze mobili del conte di Bricherasio, avrebbe senza dubbio dovuto impiegare un certo lasso di tempo prima di sboccare in pianura, lasso di tempo che sarebbe stato bastante a Carlo Emanuele III per ricacciare i Franco-Spagnuoli al di là del Varo, e ritornare poi nella valle del Po con forze sufficienti a trattenere ogni ulteriore movimento in avanti del cavaliere di Bellisle.

(1) Da questo parallelo risulterebbe una quasi completa parità di forze fra le truppe di campagna dei due eserciti, contrariamente a quanto si è detto precedentemente. Converrà però por mente, che aggiungendo alle forze franco-spagnuole di cui si fa qui parola, il corpo che occupava la Savoia e quello lasciato nella valle di Barcelonetta per mantenere il collegamento fra le due masse operanti, si viene ad avere dalla loro parte una notevole superiorità numerica.

Ma, dopo che fu trascorsa tutta la prima metà di luglio senza che gli Austriaci si fossero mossi, mentre le truppe del cavaliere di Bellisle si erano poste in grado di varcare la frontiera, una tale manovra più non si sarebbe potuta effettuare.

Il Re vi dovette quindi rinunciare, ed appigliarsi invece al partito di opporre le maggiori forze che gli fosse possibile alla invasione proveniente dal Monginevra.

Il punto di concentramento che venne assegnato in allora alle truppe del conte di Brawn fra Carmagnola e Casalgrasso prova però che non era stato interamente abbandonato il pensiero di eseguire una manovra per linee interne, quando se ne fosse presentata l'opportunità.

Sarebbe difficile stabilire se l'inazione degli Austriaci durante il mese di luglio, nel momento decisivo della campagna, si debba piuttosto attribuire alle difficoltà amministrative che essi incontravano od a deciso mal volere verso i Piemontesi. Forse ci fu dell'uno e dell'altro; ma benchè soventi il risentimento ed il puntiglio abbiano informato la condotta di eserciti alleati non solo nei secoli scorsi, ma pur anco nel nostro, che si dà vanto di tanta serietà, pare nondimeno più verosimile l'ipotesi, che l'inazione del conte di Brawn abbia avuto per causa principale le strettezze in cui si trovava realmente il commissariato del suo esercito. Ai nostri giorni si stenta a credere, che nella valle del Po, un corpo di 15 o 16 mila uomini possa essere impacciato a procacciarsi da vivere; ma convien tener conto che la zona che il conte di Brawn doveva percorrere, è tuttora, ed era assai più allora, molto povera di quei prodotti che occorrono pei bisogni del soldato; che la scarsità e la cattiva qualità delle comunicazioni nonchè la penuria di mezzi di trasporto rendevano allora assai più malagevole che non ai nostri giorni l'arrivo delle vettovaglie, mentre l'imperfezione del meccanismo amministrativo e la quantità stragrande di salmerie, che tenevano dietro alle truppe, riducevano gli eserciti, ed in particolar

modo l'esercito austriaco, ad una straordinaria lentezza di movimenti. L'interesse, che, dal momento in cui riuscì evidente che l'attacco principale dei Franco-Spagnuoli era quello del Monginevra, ebbero gli Austriaci di coprire la Lombardia contrastando al nemico l'ingresso in Piemonte, pare debba far mettere da parte l'ipotesi che essi abbiano volontariamente lasciato nella seconda metà di luglio i Piemontesi nelle peste; e ne è una prova il fatto, che quantunque dopo la vittoria dell'Assietta le disposizioni loro fossero diventate molto benevoli verso il Re di Sardegna e grande fosse il loro desiderio di cogliere i maggiori frutti da quella vittoria, essi non poterono raggiungere Carmagnola e Casalgrasso se non nei giorni 7 ed 8 di agosto, e nelle operazioni che seguirono continuarono sempre, per le lentezze derivanti dai difetti della loro amministrazione, ed essere d'incaglio a tutti i disegni di Carlo Emanuele.

Non sarebbe d'altra parte infondato il credere, che il ritardo frapposto dagli Austriaci nel portarsi al soccorso del Re, sia dipeso eziandio dall'avere essi voluto aspettare a questo riguardo gli ordini del Consiglio Aulico, come appunto supponeva nelle sue lettere il duca di Bellisle. La stretta, ed alle volte persino assurda dipendenza dei generali austriaci dal Consiglio Aulico negli scorsi secoli è troppo nota, perchè questa ipotesi non meriti di essere presa in considerazione.

Le istruzioni date dal duca di Bellisle a suo fratello fanno fede che i generali francesi avevano un concetto chiaro delle condizioni della guerra di montagna.

I vantaggi che in questa guerra vanno uniti all'offensiva erano presenti alla mente del duca di Bellisle quando scriveva: « Je ne suis point en peine de tout ce que vous ferez « en attaquant, mais je le serai beaucoup lorsqu'il faudra « être sur la défensive pendant votre siége ». In queste poche parole viene messo in chiara luce il valore, che, in una guerra difensiva in montagna, acquista la resistenza passiva dei forti

di sbarramento quando è sussidiata dall'azione contro offensiva di truppe mobili operanti nel raggio di essi. I vantaggi di questo vicendevole accordo della resistenza ad oltranza in certi determinati punti e dell'ardita controffensiva presa in direzione ed in tempo opportuno, era pure sentita da Carlo Emanuele III quando, nel dare al generale Leutrum le istruzioni per la resistenza che egli doveva opporre all'avanzare dei Franco-Spagnuoli in Liguria, gli scriveva: « nous sommes « *soit* persuadés que vous n'omettrez rien *pour la vigou-* « *reuse défense des postes que vous y ferez occuper, soit pour* « *tâcher de faire quelque coup* ».

Le disposizioni date per la marcia delle truppe del cav. di Bellisle dal momento del loro ingresso nel territorio piemontese hanno l'impronta della energia unita alla prudenza, qualità quest'ultima che fin d'allora non era abituale nei Francesi. Essi avevano però dovuto diventare guardinghi dacchè, guerreggiando nelle Alpi, erano stati esposti alle continue sorprese delle milizie piemontesi. Ciò spiega le preoccupazioni del cavaliere di Bellisle per la conservazione delle proprie comunicazioni, non appena si fu allontanato di pochi chilometri dalla frontiera.

Il movimento della colonna di d'Escars offre però argomento alla critica. Aggiramenti così estesi ed eseguiti in regioni cotanto elevate e difficili, quali sono i ghiacciai dell'Ambin, hanno in generale poca probabilità di riuscire; ed anche quando portano qualche frutto, questo non s'ottiene che a costo di sacrifici sproporzionati. È probabile che il cav. di Bellisle non avesse un concetto esatto delle difficoltà cui doveva andare incontro la colonna di d'Escar, e il fatto che essa si smarrì, se è vero quanto ci tramandò la tradizione, varrebbe ad avvalorare siffatta supposizione, giacchè indurrebbe a credere che il suo movimento venne iniziato senza prendere tutte quelle precauzioni che pur sono necessarie in operazioni di questa natura.

Alla mancanza di informazioni precise si deve pure attribuire in gran parte il sanguinoso rovescio toccato dai Francesi all'Assietta.

Essi credevano i Piemontesi ancor meno numerosi che non fossero in effetto; e, ignorando l'estensione che essi avevano data ai trinceramenti, si lusingavano che il marchese di Villemur avesse da riuscire al loro tergo. Il movimento della colonna condotta da questo generale non si sarebbe del resto operato presentando il fianco così da vicino alle posizioni dei Piemontesi se i Francesi non li avessero ritenuti tanto poco numerosi da non essere in alcun modo in grado di fare qualsiasi tentativo di controffensiva. È anche supponibile che i Francesi credessero più accessibile di ciò che non lo fosse di fatto la via assegnata a questa colonna girante, la quale non potè essere a portata di assalire il Grand Serin se non molto più tardi dell'ora prefissa.

In realtà i Francesi, mentre credevano di riuscire con un aggiramento a far cadere le posizioni del nemico, furono ridotti ad eseguire su tutti i punti degli attacchi frontali, attacchi che in terreno di montagna riescono di rado, e occasionano sempre perdite enormi. Quelle che i Francesi toccarono sono senza dubbio fra le più rilevanti che ricordi la storia, giacchè superarono i $^{1}/_{3}$ delle forze realmente impegnate dalla loro parte, e furono ventisei volte maggiori delle perdite incontrate dal difensore; ma nella storia moderna non mancano altri esempi di perdite proporzionalmente eguali, ed anche maggiori, toccate da truppe impegnate in attacchi frontali contro posizioni di montagna. Basti citare i due attacchi dati dai Bavaresi nel 1805 e nel 1809 al passo di Strupp sulle frontiere del Tirolo col Salisburghese. Il primo di questi attacchi che si rinnovò per due giorni consecutivi, e nel quale furono impegnati 7000 Bavaresi con 24 pezzi d'artiglieria, venne respinto da 3600 Austriaci con 2 pezzi. Nella sola seconda giornata di combattimento i Bavaresi perdettero 1500 uomini, mentre gli Austriaci ne perdettero non più di 170. Nel 1809 il passo non fu difeso che da

soli 400 Austriaci con 2 pezzi. Nonostante l'esiguità di queste forze, 3000 Bavaresi con 12 pezzi dovettero rinnovare per cinque volte l'attacco e non conquistarono la tanto contrastata posizione se non dopo eroici sforzi, ed a costo di 2000 vittime, perdendo cioè $^2/_3$ della loro forza. Certamente l'accessibile spianato dell'Assietta non si può paragonare per la potenza difensiva allo stretto e non aggirabile passo di Strupp; ed è certo eziandio che se i Francesi fossero riusciti, come poco mancò, a penetrare nei trinceramenti dei Piemontesi, le perdite di questi sarebbero state esse pure rilevatissime.

È assai probabile che i Francesi sarebbero rimasti vittoriosi se avessero diretto i loro attacchi contro un maggior numero di punti. Essi formarono delle colonne di parecchie migliaia d'uomini, e le diressero ad assalire fronti ristrettissimi, come quello della tanaglia della Testa dell'Assietta. Operando a questo modo, essi si esposero a toccare perdite rilevantissime con poca probabilità di raggiungere lo scopo. Infatti il difensore, dovendo con 5000 uomini, chè tanti ne contavano i nove battaglioni che rimasero disponibili per l'occupazione del campo trincerato, difendere un trinceramento appena abbozzato e che misurava 5 mila metri circa di sviluppo, non riuscì a respingere gli attacchi dell'assalitore se non concentrandosi sui punti attaccati; i quali, essendo pochi, poterono essere guerniti con forze sufficienti. Per accrescere i punti d'attacco il marchese di Villemur avrebbe potuto dirigere con molto frutto una parte delle sue forze contro il Piano di Grammi, i cui approcci dalla parte del Vallone dell'Assietta sono assai più agevoli che non lo sia il terreno che fu percorso dalle sue truppe. Si noti, che il difensore mancando di artiglierie, e la fuciliera avendo in quel tempo una gittata assai breve, il Piano di Grammi non poteva essere efficacemente fiancheggiato dai trinceramenti del piano dell'Assietta. Così pure, nonostante la forte pendenza, di qualche effetto sarebbe anche stata, per dividere l'attenzione del difensore, una colonna che staccandosi dalle truppe di

Mailly, per le rovine di Riobucon ed al coperto dei boschi del versante settentrionale dell'altipiano fosse andata a minacciare quel fronte del campo trincerato. Non v'ha dubbio, che se i Francesi trascurarono di assicurare in questo modo il buon esito della giornata, lo si deve attribuire sia alla cieca fiducia che traspare dalle lettere dei loro generali, sia alla mancanza di una direzione unica dopo la morte del cav. di Bellisle.

Ma era egli assolutamente indispensabile pei Francesi di cacciare colla forza il conte di Bricherasio dal campo trincerato dell'Assietta? Non sarebbe stato più prudente e non avrebbe anche fatto conseguire risultati maggiori un accerchiamento di questo campo trincerato, che avrebbe probabilmente ridotto il conte di Bricherasio a deporre le armi? Perciò conveniva isolarlo da Fenestrelle e da Exilles e cercare d'impadronirsi delle sue comunicazioni con Susa; il che richiedeva bensì molta prudenza, ma, come già si accennò, non era cosa alla quale s'opponessero le condizioni del terreno.

Operando in tal modo si potevano forse richiedere due o tre giorni di più per impadronirsi dell'Assietta, ma si era sicuri di giungere a questo risultato; e quando si pensa che i Francesi credevano ancora meno numerose che non lo fossero di fatto le forze del conte di Bricherasio e quindi non potevano temere delle sue operazioni controffensive, e sapevano che i rinforzi che dovevano raggiungerlo erano ancora molto discosti, e per conseguenza non avevano molta urgenza di farla finita con lui, non si può spiegare perchè non si siano appigliati ad un partito così vantaggioso. La spiegazione convien forse cercarla nell'ambizione personale del cav. di Bellisle, al quale un brillante fatto d'armi avrebbe meglio giovato che una saggia e metodica operazione ad assicurargli il bastone di maresciallo. Questa almeno fu la spiegazione che ne diedero i contemporanei, e le parole

scritte dal cav. di Bellisle a suo fratello poco prima della battaglia paiono corroborare siffatto giudizio.

Se i Francesi commisero degli errori, che furono la causa principale della loro sconfitta, anche i Piemontesi non ne andarono immuni. Il sistema da essi tenuto per fortificare il piano dell'Assietta appartiene alla categoria dei trinceramenti continui. Non occorre far notare come alcune ridotte staccate e chiuse alla gola avrebbero assicurato egualmente il possesso dell'altipiano, avrebbero richiesto molto minor lavoro e sarebbero quindi state probabilmente condotte a compimento prima della battaglia; mentre d'altra parte avrebbero potuto essere efficacemente difese con minori forze, lasciandone disponibili un certo numero per le operazioni controffensive. Ma il sistema dei trinceramenti continui prevaleva allora nella fortificazione campale, il che giustifica sufficientemente l'impiego che ne venne fatto in questa circostanza. Non pare per contro che alcuna ragione seria possa essere addotta per spiegare la mancanza completa d'artiglieria in cui si trovarono i Piemontesi. Non può valere, infatti, la considerazione che la strada per cui essa doveva essere condotta da Fenestrelle all'Assietta non era peranco ultimata; giacchè sarebbe stato possibile farla arrivare dalla Valle della Dora, come vi arrivò l'artiglieria francese. La vicinanza dell'Arsenale di Torino esclude la supposizione che la mancanza delle occorrenti bocche da fuoco nel forte di Exilles sia stata la cagione per cui i Piemontesi non si appigliarono a questo partito. Certamente una strada carreggiabile, che riunisse il campo trincerato a Fenestrelle, sarebbe stata di molta utilità per la difesa, e in caso di ritirata avrebbe permesso di mettere in salvo le artiglierie; ma nell'incertezza in cui erano i Piemontesi del quando si sarebbe pronunciato l'attacco del nemico, fu un errore il volere aspettare che quella strada fosse ultimata per far salire l'artiglieria, mentre sarebbe stato possibile condurla in posizione per un'altra via. La ripu-

gnanza che s'aveva allora, e che si ha tuttora, ad esporre i proprii pezzi a cadere nelle mani del nemico ha forse prodotto in questa circostanza, come produsse di frequente, il triste effetto di privare la difesa di questo potente mezzo di resistenza.

Ma più ancora che dalla mancanza di bocche da fuoco, potevano risultare conseguenze funeste pei Piemontesi dalla mancanza di magazzini nell'interno del campo trincerato. Se a formare questi magazzini si fosse provvisto, la rapida offensiva dei Francesi non avrebbe messo il conte di Bricherasio nell'angosciosa alternativa in cui si trovò prima della battaglia; giacchè, rinchiudendosi con tutte le sue forze entro il campo trincerato egli avrebbe avuto maggiore probabilità di respingere il nemico se questo lo attaccava, e se invece lo accerchiava, avrebbe potuto aspettare tranquillamente l'arrivo dei rinforzi che gli erano stati promessi; e, mettendosi in comunicazione con essi per mezzo degli abitanti del paese, avrebbe potuto combinare qualche operazione tendente a rompere l'accerchiamento.

La mancanza di magazzini creò pei Piemontesi condizioni assai diverse. Dovendo trarre giornalmente i viveri dal difuori e rifornirsi pure dal difuori di munizioni, essi si videro costretti a distrarre dal campo di battaglia una parte considerevole delle loro truppe per coprire le proprie comunicazioni; e se l'esito che ebbe la battaglia dell'Assietta fu cionondimeno favorevole ad essi, però poco mancò non fosse compromesso negli ultimi momenti del combattimento dalla mancanza di munizioni. Assai angoscioso poi dovette essere nella notte che tenne dietro alla lotta il pensiero, che se il nemico rinnovava l'attacco nel mattino seguente, non si sarebbe più potuto resistere che colle baionette e colle pietre del trinceramento.

La condotta dei Piemontesi nei giorni che trascorsero dall'ingresso delle truppe di d'Arnault nel loro territorio al giorno della battaglia può essere tacciata di poca attività. Essi abbi-

sognavano di guadagnar tempo, sia per far progredire l'opera dei trinceramenti, sia per dar tempo di giungere ai rinforzi che erano in marcia; e cionondimeno nulla fecero per ritardare i progressi del nemico. Le milizie, infatti, che furono spinte innanzi e non vennero sostenute che da piccolissimi distaccamenti di truppe d'ordinanza, poterono bensì adempiere al mandato loro assegnato di dare informazioni sulla marcia del nemico, ma sarebbero state insufficienti a trattenerlo. Alcuni battaglioni portati avanti a sostegno di essi e sostenuti a loro volta dal rimanente delle forze disposte più indietro, avrebbero costretto i Francesi a prendere delle disposizioni tattiche, le quali avrebbero avuto per effetto di rallentarne l'avanzare. L'esattezza delle informazioni, che il comando piemontese era in grado di procacciarsi, guarentiva che le truppe avanzate avrebbero sempre trovato modo di ritirarsi in tempo da non rimanere seriamente compromesse; e che, presentandosene il destro, avrebbero potuto, senza impegnarsi troppo a fondo, eseguire qualche utile operazione controffensiva, dare qualche colpo, secondo l'espressione di Carlo Emanuele III. Ma per operare in questo modo sarebbe stato necessario che dei magazzini fossero stati preventivamente preparati in vicinanza dei punti sui quali le truppe avanzate avrebbero dovuto portarsi, o almeno fosse stato riunito un numero sufficiente di bestie da soma da bastare a disimpegnare il servizio dei viveri fra queste truppe e i magazzini di Fenestrelle e di Susa; nè all'una nè all'altra cosa s'era pensato.

Un altro mezzo anche più sicuro avevano i Piemontesi per ritardare la marcia del nemico, e le preoccupazioni del cav. di Bellisle dimostrano fino a qual segno tale mezzo sarebbe riuscito efficace. Ed era la distruzione dei ponti e di quei tratti di strada che si prestavano più facilmente ad essere resi impraticabili. Valendosi contemporaneamente di questo mezzo e di ben dirette operazioni controffensive compiute da truppe d'ordinanza, e di minaccie a tergo del nemico operate dalle milizie, sarebbe stato possibile di guadagnare il tempo occorrente acciò i battaglioni provenienti da Cuneo e quelli provenienti dalla Riviera giungessero a portata dell'Assietta; ed allora le probabilità di resistere vittoriosamente ai Francesi si sarebbero di molto accresciute.

Lo stesso carattere di inazione, che si scorge nella condotta del comando piemontese nei giorni che precedettero la battaglia dell'Assietta, si riscontra ancora nella sua condotta durante il combattimento; ma qui convien riconoscere che le difficoltà cui si vide di fronte furono tali che avrebbero paralizzato l'azione dei più sperimentati ed energici uomini di guerra. Al certo il movimento della colonna del marchese di Villemur non isfuggì al conte di Bricherasio. Se egli avesse disposto di maggiori forze non avrebbe probabilmente esitato a mandare a vuoto la manovra del nemico lanciando qualche battaglione sul fianco della colonna girante. Una tale offensiva, procedendo dall'alto in basso, avrebbe assai probabilmente sortito l'effetto. Ma si capisce però che il generale piemontese, non avendo in riserva che due soli battaglioni e vedendosi di fronte le truppe di d'Arnault e di Mailly pronte ad assalire la Testa ed il piano dell'Assietta, non si sia arrischiato ad ordinare un tale movimento controffensivo; tanto più che egli aveva ragione di sperare che le difficoltà del terreno avrebbero rallentato di tanto la marcia di Villemur da metterlo nell'impossibilità di attaccare prima di notte il Grand Serin.

Se il fatto chiarì esagerate le preoccupazioni del conte di Bricherasio per la conservazione del Grand Serin, quando contro di esso si pronunciò l'attacco di Villemur, esse erano però ben lungi dall'essere al tutto infondate. Difatti, qualora fossero riusciti a impadronirsi del Grand Serin, i Francesi avrebbero separato le truppe che occupavano il campo trincerato da quelle che guardavano il colle del Vallone dei Morti, il posto di La Vallette ed i colli di Faciera e della Fenestra. A ciò s'aggiunga, che in conseguenza del dominio che il Grand Serin esercita sul piano dell'Assietta, cadendo esso in mano

del nemico, le truppe del campo trincerato sarebbero state ridotte in una posizione molto difficile, e la possibilità di ritirarsi sia per la valle della Dora sia per quella del Chisone sarebbe stata pur essa assai problematica.

Il conte di Bricherasio, pensando alla insufficienza numerica delle sue truppe, sentiva il peso della grave responsabilità che s'era addossata accettando il combattimento. Egli ben sapeva che coll'abbandono della Testa e del piano dell'Assietta la vittoria sarebbe rimasta ai Francesi; ma sperava di poter conservare per tal modo il Grand Serin e di sfuggire così ad una catastrofe che gli pareva inevitabile. Del resto, finchè i Piemontesi rimanevano padroni del Grand Serin, ben pochi sarebbero stati i frutti che i Francesi avrebbero ricavato dalla loro vittoria. Il conte di Bricherasio avrebbe, infatti, conservato la possibilità di molestare le operazioni dell'assedio di Exilles; per cui era da prevedere che i Francesi, prima d'intraprendere questo assedio avrebbero cercato di sloggiare i Piemontesi dal Grand Serin, il che, più non essendo le truppe della difesa disperse su una distesa sproporzionata al loro numero, sarebbe riuscito assai difficilmente. In altre parole il conte di Bricherasio, considerando il Grand Serin come il ridotto della sua posizione, giudicava fosse giunto il momento di raccogliervi tutte le sue forze, non già per sottrarle ai colpi del nemico, ma per metterle in grado di opporre ad esso una più efficace resistenza.

L'inazione del conte di Bricherasio durante la ritirata del marchese di Villemur non si può egualmente giustificare. La ragione da lui addotta per iscusarsi di questa inazione non ha gran valore; giacchè anche senza far fuoco, degli attacchi all'arma bianca scendenti dall'alto al basso e fors'anco dei semplici accenni d'attacco avrebbero sortito l'effetto di mettere lo scompiglio nelle file del nemico e di rendere ancora più disastrosa la sua ritirata. Nè basterebbe a giustificarlo la supposizione che egli volesse risparmiare le forze dei suoi soldati acciò fossero in grado di resistere ad un

secondo assalto che i Francesi avessero tentato nel giorno seguente. Infatti le condizioni dei Piemontesi, mancanti di munizioni, sarebbero state in questo caso assai critiche, e ciò doveva spingere il conte di Bricherasio a fare il possibile per allontanare una simile eventualità; il che richiedeva appunto che nulla venisse trascurato per rendere, per quanto possibile, completa la vittoria. Vi ha ragione di credere che più tardi, a mente calma, il conte di Bricherasio abbia riconosciuto l'errore da lui commesso; tale almeno è l'impressione che produce la lettura del seguente passo del rapporto ufficiale compilato sotto la sua direzione dal conte di Priocca:

« C'était pour eux (i Francesi della colonna di Villemur) « un mouvement bien dangereux, et leur défaite totale en « eût été la suite inévitable, si le défaut de munitions de « guerre n'eût engagé M. le comte de Bricherasio a résister « constamment aux instances que lui faisaient les officiers « commandants des corps, de les laisser sortir des retran« chements, vu l'assurance où l'on était de culbuter les en« nemis par la superiorité du terrain que l'on avait sur eux ».

Non è certamente cosa agevole emettere un giudizio spassionato sulla condotta del conte di S. Sebastiano. Del resto troppo incerti sono i particolari che si conoscono per potervi fondar sopra un apprezzamento assoluto. Dal punto di vista strettamente disciplinare egli eccedette forse i limiti d'iniziativa che sono concessi ad un comandante in sott'ordine, se questa iniziativa deve esser tale, che l'inferiore, mancando di ordini, si regoli a seconda di quelli che razionalmente può supporre gli verrebbero dati dal superiore. Al conte di S. Sebastiano fu in quella vece mandato ripetutamente l'ordine di abbandonare la Testa dell'Assietta, ed egli non vi si volle piegare; ma d'altra parte, trattandosi di cosa che doveva decidere dell'esito della giornata, non pare fosse una pretesa infondata la sua che glie ne fosse mandato l'ordine per iscritto, acciò ne rimanesse affatto svincolata la sua responsabilità.

Inoltre, se un superiore assente è in diritto di mandare l'ordine di ripiegarsi al comandante di una frazione di truppa che si trova di fronte al nemico quando egli creda questa ritirata necessaria pel buon andamento generale dell'azione, non è men vero però, che a colui al quale incombe l'esecuzione di un ordine siffatto deve essere lasciata una certa latitudine nella esecuzione; e non v'ha uomo di guerra il il quale non sappia che un movimento di ritirata si opera con molto maggior sicurezza nel momento che tien dietro ad un attacco respinto, che non nel momento appunto in cui questo attacco si pronunzia.

Ad ogni modo, dopo le insistenze del conte di Bricherasio, la condotta del conte di S. Sebastiano lo avrebbe esposto a sopportare il peso di una gravissima responsabilità qualora il Grand Serin fosse caduto nelle mani del nemico. La determinazione del conte di S. Sebastiano fu pertanto uno di quegli atti di sublime iniziativa, i quali, mentre espongono chi li compie al rigore delle leggi militari se il risultato ne è sfavorevole, fanno per contro attribuire ad esso tutto il merito della vittoria se sono coronati da felice successo. Ed infatti il merito della vittoria dell'Assietta venne attribuito per intero al conte di S. Sebastiano dalla pubblica voce così in Francia come in Piemonte. Ciononondimeno il suo nome non venne neppure pronunciato nei primi rapporti ufficiali della battaglia, e ciò fu considerato dagli uni come un atto di generosità del conte di Bricherasio, il quale non avrebbe avuto altro movente che quello di celare la mancanza del proprio subordinato, e dagli altri come effetto della sua ripugnanza ad attribuirgli il merito della vittoria.

Gli ufficiali della tempra del conte di S. Sebastiano dovevano piacere a Carlo Emanuele III, uomo esso pure di tempra fortissima. Ma S. Sebastiano aveva molti nemici fra le persone della corte, perchè figlio di quella marchesa di Spigno che Vittorio Amedeo II aveva menato in moglie dopo di avere abdicato, e che era accusata generalmente di averlo spinto

a quei tentativi per risalire sul trono che agitarono i primi anni del regno di Carlo Emanuele III. Ad ogni modo, il conte di S. Sebastiano, quantunque sulle prime abbia avuto parte alle ricompense accordate per la battaglia dell'Assietta, essendo stato insignito della croce di S. Maurizio e provvisto di una pensione, venne ben tosto messo da parte. Vittima di una cabala ordita contro di lui, egli dovette abbandonare il reggimento delle Guardie, e venne trasferito al comando di un reggimento provinciale, il che in tempo di pace corrispondeva ad essere messo da parte. Uomo di delicato sentire, egli non potè resistere al dolore di vedersi troncata una carriera che aveva percorso con amore; amareggiato pel rimanente della sua vita, non tardò a cadere in una malattia di languore, e morì dopo pochi anni nell'oscurità.

Secondo si rileva dalle memorie del conte di Malines, dopo la sua morte non gli vennero neanche resi gli onori militari.

Veramente compassionevole fu la sorte di quest'uomo cui la natura aveva prodigato le più belle doti che si possano desiderare in un soldato. Ecco il ritratto che lasciò scritto di lui il conte di Malines:

« ..... Ce comte présentait dans sa personne le complet des « bonnes et grandes qualités. Il avait le sens le plus juste et le « plus illuminé; on eut dit qu'il avait le droit à l'infaillibilité; il « avait l'esprit le plus solide, le plus pénétrant, et en même « temps le plus gentil; la probité la plus vraie et la plus cons- « tante; la valeur du lion dans les combats, et la mansuétude « d'un agneau tout le reste du temps. Une figure intéressante « recouvrait tout cela ».

Lo stesso conte di Malines così espone nelle sue Memorie l'imbarazzo in cui egli medesimo si trovò mentre viaggiava in Francia, per dissimulare l'ingratitudine dei suoi concittadini verso il conte di S. Sebastiano:

« Je ne puis me refuser de dire, que m'étant trouvé quatre « ans après cette affaire dans une ville de France en nom- « breuse compagnie, où il y avait des généraux et de ceux

« même qui avaient été à l'affaire, après avoir entendu faire « les plus grands éloges du vainqueur de l'Assiette nommé- « ment, car son nom était connu de tous, je subis la mor- « tification de me voir interrogé par des dames qui deman- « daient quelle avait été la récompense d'un si grand ser- « vice; j'en fus honteux, et pour ne pas mentir, je dis qu'il « avait fait ses pas; mais cela même n'était pas exactement « vrai ».

L'ingratitudine degli uomini non deve però scemare la nostra ammirazione pel luminoso esempio che ci venne lasciato dal conte di S. Sebastiano, come pei molti altri non meno splendidi che ci tramandarono i nostri padri; i quali, se non sempre, nelle lunghe lotte da essi sostenute nelle Alpi, seppero valersi in una giusta misura dell'elemento offensivo, e ne furono le più volte impediti dalla pochezza delle loro forze, fecero però costantemente prova nella difensiva di quella pertinacia, che nella maggior parte dei casi è la più proficua di tutte le iniziative.

DABORMIDA VITTORIO
Capitano di stato maggiore.

L'ISTITUTO TOPOGRAFICO MILITARE ITALIANO

NEL QUADRIENNIO 1873-1876

La *topografia* non solo ha fatto nel secolo che corre grandi progressi, ma è stata reputata, dal punto di vista militare e tecnico, ramo talmente importante dell'umano sapere da affidarne la cultura e l'insegnamento, presso quasi tutte le nazioni civili, al corpo di stato maggiore, ovverosia alla parte più eletta ed istruita degli eserciti.

L'istituto topografico militare italiano è una fondazione novella come corpo o stabilimento autonomo dell'esercito; non è però istituzione nascente per la scienza e per l'arte che ha la missione speciale di coltivare. Esso è il depositario e il continuatore della topografia militare, la quale ampiamente si sviluppò, negli anni che succedettero alla formazione del regno d'Italia nell'ufficio tecnico del corpo dello stato maggiore italiano, raccoglitore ed unificatore delle diverse scuole sparse negli uffici topografici militari dei singoli Stati, in cui prima del 1859 era scissa la patria nostra.

Chi amasse avere un'idea della cartografia italiana fino all'epoca in cui ebbe vita l'istituto topografico militare, che fu il 1° gennaio 1873, legga lo scritto intitolato *Sguardo storico intorno alla cartografia italiana* stampato nel fascicolo IX della *Rivista militare italiana*, annata 1875.

Scopo della presente Memoria invece è quello di porgere ai cultori della topografia un succinto resoconto dei quattro anni di vita dell'istituto topografico militare, descrivendo le cure prodigate da tutti i suoi componenti alla scienza geodetica, alla topografia propriamente detta ed alla riproduzione delle carte; e notando i risultati della sua costante operosità.

La pubblicità degli atti di un corpo militare sarebbe superflua e non indicata dalle consuetudini; ma quando questo corpo militare ha la speciale missione di coltivare una scienza ed un'arte per ricavarne pratici ed utili risultati che sono destinati a passare in dominio del pubblico, la pubblicità degli atti, per ciò appunto che riflette l'arte e la scienza, diventa una necessità; avvegnachè le scienze e le arti non debbano avere segreti, e possano impunemente diventare monopolio dell'universalità.

Raccontando la vita e le opere dell'istituto topografico militare, non facciamo che imitare altri istituti della stessa specie in Europa, i quali periodicamente non isdegnano di rendere di pubblica ragione i frutti della loro operosità, che provano il costante desiderio onde sono animati di camminare sempre sulla via del progresso e degli economici miglioramenti di utilità generale.

I.

Il ministro della guerra, generale Ricotti, essendosi convinto come le attribuzioni inerenti all'ufficio tecnico intralciassero ognora più l'amministrazione del corpo di stato maggiore ed assorbissero troppo l'azione direttiva del comando di questo, divisò di staccarlo e farne una creazione autonoma, denominandola *Istituto topografico militare.* Il relativò decreto comparve in data del 27 ottobre 1872.

La nuova istituzione con pianta organica modificata ed allargata, andò in vigore il 1° gennaio 1873. A sede dell'istituto fu destinata la città di Firenze.

La pianta organica dell'istituto venne determinata come appresso:

I.

Quadro organico stabilito con R. D. 27 ottobre 1872.

Effettivo	GRADI	
1	Direttore (ufficiale generale).	
	Ufficiali.	
3	Ufficiali superiori del corpo di stato maggiore	
1	Segretario (ufficiale inferiore).	
5	Totale.	
	Personale tecnico.	
1	Geografo capo.	
3	Geografi principali .	di 1ª classe. di 2ª id.
3	Geografi	di 1ª id. di 2ª id.
3	Aiutanti geografi .	di 1ª id. di 2ª id.
9	Aiutanti calcolatori	3 di 1ª id. 3 di 2ª id. 3 di 3ª id.
1	Topografo capo.	
8	Topografi principali	4 di 1ª id. 4 di 2ª id.
20	Topografi	10 di 1ª id. 10 di 2ª id.
24	Aiutanti topografi .	12 di 1ª id. 12 di 2ª id.
32	Allievi topografi.	
104	Totale.	
	Personale contabile.	
1	Contabile – maggiore.	
1	Contabile – capitano.	
2	Contabili – tenenti o sottotenenti.	
4	Scrivani locali.	
8	Totale ufficiali contabili e scrivani.	

Annotazioni.

Nel personale dei topografi saranno compresi: 1 fotografo. 1 aiutante fotografo. 3 capi-officina. 2 sotto capi-officina.

II.

Quadro organico modificato secondo la legge 30 settembre 1873.

Effettivo	GRADI
	Ufficiali.
1	Direttore (maggior generale compreso nello stato maggiore generale).
1	Direttore in 2° (colonnello di stato maggiore).
2	Tenenti colonnelli o maggiori di stato maggiore.
1	Capitano (segretario).
5	Totale.
	Personale tecnico.
1	Ingegnere geografo capo.
3	Ingegneri geografi principali (di 1ª classe).
3	Ingegneri geografi (di 1ª e 2ª classe)
3	Aiutanti ingegneri geografi (di 1ª e 2ª classe).
1	Topografo capo
8	Topografi principali (4 di 1ª e 4 di 2ª classe).
20	Topografi (10 di 1ª e 10 di 2ª classe)
65	Aiutanti topografi { 33 aiutanti. 32 aspiranti-aiutanti.
104	Totale.
	Ufficiali contabili.
1	Maggiore contabile (relatore)
2	Capitani contabili
2	Tenenti o sottotenenti contabili.
5	Totale.
7	Scrivani locali.
12	Totale ufficiali contabili e scrivani

Da 38, forza organica stabilita nell'ufficio tecnico, essa venne adunque portata a 121, tra cui 104 impiegati tecnici. Questo numero però non si potè ottenere subito; esso fu raggiunto soltanto negli anni successivi, mediante periodici reclutamenti dal ceto borghese, e colla nomina in pianta di parecchi soldati allievi-topografi, che si trovavano già da tempo comandati e addestrati presso l'ufficio tecnico.

La direzione dell'istituto venne affidata ad una distinta specialità, conosciuta e stimata tanto all'interno quanto all'estero. Nè si poteva fare diversamente; avvegnachè nel dare un capo ad una istituzione che non è esclusivamente militare, ma altresì scientifica ed artistica, bisognava por mente sopratutto a sceglierlo fra coloro che maggiormente per scienze positive rifulgessero, le quali unite a carattere e capacità militare, cumulassero un tal corredo di garanzie da assicurare l'avvenire del nascente istituto.

All'impianto di esso ed al successivo ordinamento del servizio interno si procedette, a cominciare dal 1° gennaio 1873, e fino alla emanazione di un regolamento definitivo, mediante periodici ordini del giorno. Il regolamento definitivo, dettato conforme le basi statuite nel R. Decreto del 27 ottobre 1872, ebbe vita stabile il 10 luglio 1874 mediante Decreto ministeriale.

Il 31 gennaio 1873 venne stabilito il seguente reparto interno:

A. — *Direzione*.

Uffici costituenti la direzione:

1° Segreteria e biblioteca;

2° Contabilità e smercio delle carte.

B. — *1ª divisione* (geodetica).

C. — *2ª divisione* (topografica).

D. — *3ª divisione* (artistica).

E. — *4ª divisione* (meccanica).

La *sezione dell'ufficio tecnico in Napoli* doveva continuare ad avere residenza in quella città, con dipendenza però dall'istituto topografico militare e come sezione distaccata di esso. Le suddivisioni interne di questa sezione dovevano essere stabilite in analogia a quelle dell'istituto. Le ragioni militanti in favore dell'esistenza della sezione dell'istituto topografico in Napoli erano le seguenti:

1° La necessità di custodire il grande archivio di mappe originali ed altri documenti preziosi dell'ex-officio topografico di Napoli, che trasportato altrove non sarebbe stato di utilità alcuna, almeno fin tanto che i risultati dei lavori topografici iniziati nelle provincie meridionali non fossero resi di pubblica ragione.

2° L'esistenza di un piccolo osservatorio astronomico, che permetteva, sotto un cielo più mite, di formare la scuola degli operatori ed osservatori astronomici, mentre in Firenze l'istituto non ne possedeva.

3° Il vantaggio di fornir modo agli operatori che avevano il carico di triangolare e levar di pianta nelle provincie meridionali (opera questa la più urgente stante la completa mancanza di carte regolari di quelle provincie, che si era lamentata fino dai primordi del nuovo regno d'Italia), di poter far capo per occorrenze di servizio ad un ufficio stabile dipendente dall'istituto.

Gli ufficiali ed impiegati in pianta vennero distribuiti fra le quattro divisioni, la segreteria e la contabilità. A Napoli continuò a restarvi quel limitato numero di ufficiali ed impiegati che vi esisteva antecedentemente.

Oltre il personale stabilito dall'organico, che in allora era ben lontano dall'essere completo, l'istituto venne coadiuvato nell'esecuzione de' suoi lavori da un certo numero di ufficiali, comandati sia dal corpo di stato maggiore, sia dalla fanteria, e da parecchi scrivani, allievi topografi ed operai straordinari, cioè non in pianta.

La divisione meccanica era inoltre stata sottoposta alla sorveglianza ed alla direzione del generale in riposo conte Avet, resosi altamente benemerito per la fotoincisione da lui perfezionata col suo speciale procedimento.

Tralasciamo i particolari numerici relativi al personale ed al materiale come superflui allo scopo di questo scritto. Basti qui il ripetere che tanto il personale quanto il materiale, all'epoca dello impianto, erano di molto inferiori al còmpito scientifico ed artistico assegnato all'istituto, e che vi si dovette supplire a poco a poco e con qualche difficoltà.

II.

La missione dell'istituto si riassume nelle seguenti attribuzioni, aventi tutte unità di scopo:

1° Far eseguire le triangolazioni geodetiche ed i rilievi del terreno, onde, cogli elementi raccolti, costruire le carte topografiche e corografiche del regno, occorrenti all'esercito ed agli altri pubblici servizi.

2° Conservare le mappe originali e tutti i documenti geodetici e topografici necessari alla costruzione delle carte, o per essere anche riprodotti con mezzi meccanici dietro ordine del governo.

3° Coltivare le scuole di geodesia e di topografia a fine di crearsi il personale di cui si difettava, ottenere uniformità di metodi, progredire e migliorare.

4° Perfezionare i mezzi meccanici atti a riprodurre le carte colla massima sollecitudine, chiarezza e bellezza, e studiarne di nuovi.

5° Pubblicare e vendere i prodotti cartografici e scientifici dell'istituto

La divisione geodetica ha il còmpito delle triangolazioni del regno e del riattacco delle medesime alle reti astronomiche e geodetiche eseguite o che si stanno nuovamente eseguendo in paesi limitrofi. Allo scopo di ottenere uniformità di misurazioni ed un insieme il più possibilmente approssimativo al vero era necessario che i diversi stati coordinassero con reciprocità di vedute le loro osservazioni ed i loro lavori. Venne a tal uopo istituita in Europa, fino dal 1864, mediante accordo comune, una Associazione internazionale per la misura dei gradi, la quale nelle sue riunioni periodiche doveva assegnare agli Stati compartecipanti un còmpito annuale.

Ogni stato creò la sua speciale commissione. L'ufficio tecnico prima, e quindi l'istituto topografico, fu chiamato a parteciparvi. Presidente della commissione italiana è il direttore dell'istituto, e segretario di essa è il capo della divisione geodetica. Sono membri i più distinti scienziati ed astronomi d'Italia.

La divisione geodetica coordina i suoi lavori alle osservazioni astronomiche eseguite e che si vanno eseguendo da' suoi componenti e da astronomi della commissione suddetta. Raggiungendo per tal modo la massima precisione, avranno le carte italiane il pregio di essere scrupolosamente esatte, conformandosi con la massima possibile approssimazione alle vere dimensioni della superficie sferoidica del nostro globo

Istrumenti delle migliori fabbriche italiane ed estere stanno a disposizione della divisione geodetica; essa ne ha un ricco corredo, ed ha anche il modo di correggerne i guasti possedendo l'istituto un laboratorio meccanico.

Una scelta biblioteca, contenente le migliori opere riflettenti le scienze esatte, porge il destro al personale della divisione di studiare i metodi moderni e mantenersi all'altezza del progresso.

La divisione, per l'organo del Direttore dell'Istituto, è in corrispondenza coi più celebri astronomi d'Europa.

Ogni anno nella stagione propizia gli osservatori ed operatori della divisione eseguiscono una campagna geodetica ed astronomica, progredendo così a nuove triangolazioni e perfezionando quelle eseguite anteriormente.

Secondo gli impegni assunti, ogni anno alla riunione dei delegati all'associazione internazionale per la misura dei gradi, la commissione italiana delega alcuni suoi membri, e presenta un rapporto con cui informa l'associazione circa i lavori eseguiti, le osservazioni fatte, i metodi impiegati, le proposte da discutere.

Così l'istituto offrendo periodicamente al controllo de' più competenti scienziati i suoi lavori di astronomia e di alta geodesia, acquista la convinzione di camminare nel vero, e somministra al governo le migliori garanzie.

La divisione topografica col suo personale di ufficiali e mappatori compie i rilievi del terreno entro i limiti segnati dalle reti geodetiche. Divide a tale uopo il suo personale in sezioni, con a capo di ciascuna un ufficiale di stato maggiore, e lo manda in campagna, ordinariamente da aprile a novembre di ogni anno, assegnando ad ogni sezione un cómpito determinato.

Una scuola di ufficiali per formare idonei capi-sezione, ed una scuola di allievi per formare mappatori e disegnatori, fanno parte della divisione. La scuola degli ufficiali si costituisce solo all'atto di andare in campagna per esercitarsi nei rilievi a scale diverse. Quella degli allievi, nuovi reclutati, consta di due corsi annuali. In essa oltre il disegno, che è ramo principale, s'insegnano anche le matematiche elementari, la geografia e la teoria delle forme del terreno. Il primo corso fa anche una campagna topografica d'istruzione che dura ordinariamente da luglio a novembre. Dopo i due anni di corso gli allievi passano, parte alla divisione artistica e parte vengono impiegati dalla divisione topografica come mappatori.

Tanto il capo della divisione geodetica, quanto il capo della divisione topografica, hanno l'obbligo, durante la campagna, di ispezionare di frequente le loro sezioni. Ciascuna divisione ha le sue norme e le sue istruzioni a stampa, delle quali viene munito, all'atto di partire per i lavori di campagna, ogni capo sezione ed ogni operatore.

La divisione topografica munisce i suoi mappatori di buoni strumenti topografici, e si tiene al corrente della scienza per apportare ai medesimi tutti i perfezionamenti possibili. Gl'istrumenti si trovano però presso la divisione geodetica, come quella da cui dipende il laboratorio meccanico.

Dalla divisione topografica dipende inoltre una speciale sezione, incaricata della tenuta al corrente delle carte esistenti. Questa sezione ha l'obbligo di verificare tutte le aggiunte, rettificazioni e variazioni, raccolte da ufficiali spediti per la ricognizione de' fogli antichi, e, riconosciutele esatte, introdurle nei documenti originali.

La divisione artistica si divide in tre sezioni:

1° Disegno;
2° Litografia;
3° Incisione.

Il personale di questa divisione consta adunque di artisti disegnatori, di litografi, ossia artisti disegnatori ed incisori su pietra, e di artisti incisori su rame.

La divisione ha l'incarico di completare, qualora ne sia richiesta, le tavolette di campagna affinchè siano atte

ad essere riprodotte coi mezzi meccanici speditivi, di preparare i modelli, sia mediante copia alla stessa scala, sia mediante riduzione, per tutte quelle carte che devono essere riprodotte, specialmente colla fotoincisione, o essere (ciò che avviene ora più di rado) litografate od incise su rame. Il personale degli incisori poi ha più specialmente la missione di ritoccare i rami provenienti dalla fotoincisione prima di passarli alla calcografia.

La divisione artistica deve coltivare e mantenere in fiore i metodi di disegno adottati dall'istituto ed insegnati nella scuola di topografia. Deve sopratutto ottenere l'uniformità e l'insieme fra i vari disegnatori, affinchè una volta eseguita una carta definitiva, composta di molti fogli, questa presenti all'occhio uno stesso sistema, una identica scuola.

La divisione meccanica. — Spetta a questa divisione la riproduzione e la stampa delle carte.

Il moderno progresso ha dato alla divisione meccanica uno speciale interesse ed una notevole estensione. Dai perfezionamenti introdotti, e dalle innovazioni meccaniche che questa divisione è in grado di introdurre, dipende la perfezione delle riproduzioni e la conseguente rapidità e nitidezza della stampa.

La divisione consta delle seguenti officine o laboratori:

1° Fotografia;
2° Fotolitografia;
3° Fotoincisione e galvanoplastica;
4° Stamperia litografica;
5° Stamperia calcografica;
6° Legatoria delle carte.

La sola enumerazione dei laboratori, di cui consta la divisione meccanica, porge già un'idea dell'importanza

incontestabile della medesima, perchè ad essa è appoggiata interamente la pubblicità dei lavori dell'istituto.

Questa divisione è intenta al perfezionamento meccanico dei mezzi di riproduzione che oggi ci offre la moderna scienza; ed è pure intenta ad appropriarsene de' nuovi, che colla rapidità di esecuzione uniscano l'inestimabile vantaggio di poter vendere i prodotti cartografici dell'istituto al massimo buon prezzo.

La segreteria dell'istituto è un ufficio inerente alla direzione. Tiene la corrispondenza ordinaria e riservata spettante al direttore dell'istituto, sia per l'interno del regno sia per l'estero, ed è consegnataria della biblioteca, in cui trovansi deposte parecchie opere scientifiche ed una ricca collezione di carte estere, accumulate in questi quattro anni mediante concertati ed autorizzati scambi con le primarie potenze dei principali prodotti cartografici ufficiali.

La contabilità costituisce pure un ufficio inerente alla direzione. Essa è montata come nei corpi autonomi dell'esercito, ed ha in conseguenza un analogo personale contabile.

L'istituto ha bilancio proprio, amministrato da un consiglio e le partite di entrata e uscita ne vengono contabilizzate secondo i vigenti regolamenti di contabilità.

Lo smercio delle carte all'esercito ed al pubblico forma una sezione dipendente dall'ufficio di contabilità. Lo smercio è regolato secondo le tariffe determinate dai cataloghi generale e speciale dell'istituto, ne' quali sono descritti tutti i prodotti cartografici e scientifici del medesimo.

(Continua).

P. V.

BIBLIOGRAFIA

***Il Maddaloni**, ultima impresa di* NINO BIXIO, di GIROLAMO BUSETTO. A profitto del fondo per un Monumento nazionale a Nino Bixio. — Bologna, Zanichelli 1877. — Prezzo, L. 1.

Nino Bixio! Che energia, che attività, che calore, che fede! Quante memorie gloriose, quali audacissime imprese, quanta tenacità di volere, quale chiarezza di intelligenza, quanto amore di patria non ci ricorda il suo nome! Soldati e cittadini lo abbiamo amato ed ammirato nel vario avvicendarsi degli avvenimenti onde è sorta l'unità nazionale.

Ed ora il ritorno delle ceneri del nostro generale dalla lontana Sumatra e le meste e solenni cerimonie con cui le accoglie l'Italia, ci richiamano più spiccata alla mente quella nobile figura che compita la sua missione di soldato, toltagli la probabilità di nuove battaglie, salpava per le Indie additando agli Italiani le fonti della ricchezza, il mezzo più opportuno di espandere la propria vitalità.

Bixio era l'uomo delle grandi idee; molti non lo hanno compreso che fino ad un certo punto; ed è perciò che ebbe a lottare con infiniti guai per lanciarsi nell'ardita impresa di aprire all'Italia il commercio orientale. Ma il suo era carattere che si tempra nella lotta, e vince o si spezza. A questa lotta minuta, noiosa, irta di cifre, di contratti, di transizioni ci fa assistere il maggiore Gerolamo Busetto, carissimo a Bixio come suo capitano, ed ora, nella sua qualità di marito alla figlia Riccarda, padre dell'orfana famiglia.

Quanto senso pratico, quanta intuizione commerciale e geografica, quanta costanza non dimostra il generale Bixio nel concepire, nel preparare, nel condurre l'impresa sua! Schioppettava tratto tratto il suo carattere vivacissimo, ma lo stesso ardore che poneva in tutte le cose gli dava la perseveranza tenace che fa giungere alla meta.

Egli riescì ad avere il suo bel *Maddaloni*, il cui costo ascese a quasi due milioni di lire italiane, ed a partire il 19 giugno 1873 malgrado i contrasti e gli imbrogli che facevano sanguinare il suo cuore generoso ed impaziente, nel quale l'affetto alla patria non aveva rivale che l'affetto alla famiglia. . . . « Prega per me che sono il tuo padre affettuoso « e buono. Sì prega per me, tu sei un angiolo: Dio accoglie « le preghiere dei figli e le benedizioni dei padri » . . . . Così scriveva da Messina il 5 luglio alla sua cara Riccarda.

A bordo del *Maddaloni* tenne ferrea disciplina col contegno rigorosissimo. Con poca disciplina non si comanda, non si inspira fiducia, non si acquista affezione.

Il *Maddaloni* era costato assai più del previsto, sia pei miglioramenti introdotti durante la costruzione, sia per le esigenze inattese del signor Leslie, sia pei ritardi frapposti e vinti solo dalla tenace operosità del generale. Era quindi d'uopo affrettarsi per saldare il costruttore inglese e liberare la nave dalla sua ipoteca. Perciò Bixio accolse volonterosamente l'offerta del Governo olandese affittando la nave come trasporto temporaneo pella guerra coll'Atschin. Si trattava di 7000 di lire sterline al mese, prezzo elevatissimo e forse accordato nella speranza che Bixio avrebbe giovato assai coi suoi consigli militari nel domare gli Accinesi. Ma malgrado i continui stimoli, Bixio si impose sempre la più scrupolosa riserva.

Piange l'anima a ricordare il resto. Lo si legga nelle pagine di Busetto. La mattina del 16 dicembre 1873 sul ponte del comando del suo *Maddaloni* che gli ricordava una sua bella vittoria, moriva di colera a 52 anni, lontano dalla sua patria e dai suoi cari, ma in mezzo al suo elemento, il mare.

Il maggiore Busetto pubblica tutti i documenti che riguardano quest'ultima impresa coll'affetto profondo che distingue l'autore di *Patria e famiglia*, biografia completa e documentata del generale Nino Bixio. Una volta preso in mano il libro bisogna andare a fondo, e deponendolo compresi di commozione e di ammirazione, è forza rivolgere il pensiero alla famiglia dilettissima che il grande estinto morendo raccomandava alla patria ed associarsi con tutta l'anima al voto « che si pre- « pari il saldo del suo reale avere, finora negatogli, il piccolo « patrimonio dei figli resi orfani dal suo slancio commerciale, « non meno patriottico davvero del militare ».

Die Lehre von der Truppenverwendung als Vorschule für die Kunst der Truppenführung. — *L'insegnamento dell'impiego delle truppe siccome scuola preparatoria all'arte della condotta delle truppe*, di W. v. Scherff, tenente colonnello di stato maggiore, 3° fascicolo (1).

Questo fascicolo tratta dell'impiego della cavalleria, dell'artiglieria e delle armi combinate; noi lo esamineremo brevemente come abbiamo fatto dei due fascicoli precedenti.

La cavalleria prepara e decide della lotta mediante l'assalto, unico modo di combattere che possiede. Essa è suscettibile di lotta perfetta; ma per questo abbisogna almeno di tre schiere, le quali, per l'azione loro collettiva, devono rapidamente succedersi, e produrre una serie di urti immediati. Il primo carattere della lotta di quest'arma è adunque la spontaneità. Allo svolgimento regolato secondo il tempo corrisponde la distribuzione secondo lo spazio; la quale costituisce il secondo carattere. La forma da impiegarsi nell'assalto è quella serrata, e tanto densa nel senso della profondità, quanto è necessario per riparare alle perdite che si producono nella lotta. Da ciò l'impossibilità di ulteriore condensamento di forza sulla fronte; questa non si può rinforzare che col mezzo del prolungamento. L'estendibilità è adunque altro carattere della lotta della cavalleria. Il terreno viene impiegato non come arme difensiva, ma come mezzo per ottenere la mobilità, la quale non è possibile se quello non è praticabile.

Accennate le proprietà caratteristiche della lotta della cavalleria in generale, l'autore le paragona con quelle della fanteria. Nella lotta della fanteria il collegamento dei tre stadii si compie passando insensibilmente dall'uno all'altro, e con intensità gradatamente crescente; i movimenti si effettuano sempre in senso normale alla fronte, siccome quelli che mirano ad accrescere la densità. Ciò che occorre alla fanteria per il suo lavoro di preparazione è il tempo, e l'obiettivo cui mira è situato dinanzi alla fronte stessa. I fianchi sono punti deboli in quanto non è possibile far fronte rapidamente verso i medesimi; ma per la fanteria l'attacco di fianco è un combattimento, cioè un insieme di più lotte in direzione diversa; esso è il prodotto di una manovra, che ha principio fuori del luogo della lotta, ed è preceduta dalle necessarie disposizioni. Dal momento che la fanteria ha raggiunto il luogo della lotta, esposta come trovasi al fuoco nemico, deve rinunciare ad ogni movimento obliquo che le sarebbe di danno; è grave errore per essa il rinunciare alla intensità per ottenere l'estensione.

(1) V. *Rivista militare* del mese di luglio

Nella lotta della cavalleria i tre stadii si succedono rapidamente con eguale intensità, ma nettamente separati l'uno dall'altro. I movimenti che la truppa compie sul luogo della lotta non tendono già ad addensare la fronte, sibbene ad aumentarne l'estensione; perciò si svolgono, non in senso normale, ma obliquamente verso le ali (movimenti diagonali), e a tal uopo si trae partito dalla celerità e dallo spazio. Ma il prolungamento della fronte porta necessariamente all'accerchiamento, col quale si mira a colpire il nemico sul fianco. L'attacco di fianco rimane adunque per la cavalleria nel dominio della lotta, e mentre per la fanteria esso si presenta come il risultato di una manovra, per la cavalleria invece non è che l'effetto delle evoluzioni compiute sul luogo stesso della lotta.

Tutte queste questioni ricevono molta chiarezza dalla distinzione precedentemente fatta dall'autore fra lotta e combattimento. Noi dobbiamo cercare nel difetto di questa semplicissima idea la ragione di certe incongruenze che non di rado si scorgono nelle esercitazioni tattiche di piccoli riparti di truppa. Quando si tratta dell'impiego di poca forza bisogna necessariamente rinunciare agli accerchiamenti e ai doppi attacchi combinati; imperocchè l'azione si svolge entro limiti assai ristretti nei quali la forza materiale che vien data dal numero o dal terreno esercita assoluto predominio sull'intelligenza. Il gran vantaggio che si può e si deve trarre da tali esercitazioni non istà certamente nello svolgimento della lotta, ma nell'analisi comparativa delle posizioni assunte dai contraposti partiti.

Nella lotta fra cavalleria e cavalleria la scelta è fra l'assalto e la ritirata. Le tre schiere nelle quali la truppa viene separata tanto più si protendono infuori verso una od entrambi le ali, quanto più sono ritirate. La prima schiera as-

salta di fronte, la seconda mira al fianco, la terza serve a riempiere i vuoti accidentali nelle due prime e ad opporsi ai movimenti aggiranti dell'avversario. Queste schiere si succedono o si avvicendano nella lotta dando a questa il carattere di grande fluidità; la quale « deridendo ogni salda forma » richiede grande abilità in chi dirige la lotta, e perfetta attitudine alle evoluzioni nella truppa.

Contro le armi da fuoco la cavalleria è in assoluto svantaggio, e non vuol essere impiegata che nei pochi casi nei quali si manifesta la possibilità del successo. Se le truppe provviste di armi da fuoco sono intatte e pronte a riceverla, l'assalto non è ammissibile, è assurdo; la più grande celerità possibile non basterebbe attualmente a ristabilire l'equilibrio rotto in favore dell'arme da fuoco, sintanto che questa possiede la sua piena efficacia. Quest'efficacia però può essere diminuita o dalla cavalleria stessa mediante la sua rapidità (sorpresa), o dall'artiglieria mediante il fuoco continuato (preparazione). Data la possibilità dell'assalto, la cavalleria, che contro altra cavalleria deve preoccuparsi della sicurezza dei fianchi, contro fanteria invece tende decisamente all'accerchiamento (1).

L'artiglieria è efficace solamente da lontano, e per tal ragione serve solamente nel primo e nel terzo stadio della lotta.

---

(1) A questo capitolo fanno seguito alcune osservazioni relative ai regolamenti di evoluzioni per la cavalleria prussiano-tedesca, russa, austriaca, francese, italiana, inglese. Per quanto ha tratto al regolamento italiano l'autore è incorso in qualche inesattezza che importa rettificare.

La cadenza prescritta per le varie andature non è quella da lui accennata, e la distanza dalla quale devesi nell'attacco principiare la carriera è di 100 passi, precisamente come nel regolamento prussiano (l'unica differenza risulta dalla minor lunghezza del passo che per la cavalleria prussiana è di 80 cent. in luogo di 75 cent.).

Anche l'opinione emessa dallo Scherff circa le prescrizioni pel cambiamento di fronte del reggimento ci sembra assai discutibile. L'egregio scrittore dice che il regolamento prussiano *con una felice unione delle conversioni per plotoni e per squadroni* si presta con maggior facilità ad eseguire il movimento in parecchi modi. Nel fatto per eseguire, a mo' d'esempio, un cambiamento di fronte ad angolo retto, i Prussiani compiono dapprima una conversione per squadrone e poi gli squadroni si portano al loro posto per mezzo di conversioni di plotone spiegandosi o da una sola parte o contemporaneamente a destra e sinistra. Noi Italiani invece passiamo dalla linea alla colonna di plotoni e quindi ci spieghiamo sulla nuova fronte o da un sol lato o da ambedue. Ci pare che il nostro regolamento prescriva un movimento più semplice e di più facile esecuzione.

Alla espulsione che avviene nel secondo stadio (decisione) rimane esclusa. Non tuttavia in modo assoluto, perchè se la fanteria col suo fuoco può ottenere effetti decisivi alla distanza di massima efficacia di tiro, ciò riesce tanto più facile all'artiglieria che è l'arma da fuoco per eccellenza. Indirettamente adunque essa può cagionare l'espulsione dell'avversario dalla posizione che occupa; ma ciò che costituisce la vittoria si è l'occupazione di questa posizione medesima; e tale occupazione per parte dell'artiglieria non è possibile perchè essa è attiva soltanto stando ferma; non sì tosto si mette in movimento, essa perde ogni attitudine al combattere, rimane senza difesa, e restano compromessi i vantaggi ottenuti col suo fuoco.

In generale l'artiglieria contro l'artiglieria dell'avversario rende possibile il venire alla decisione, cioè convertire la lotta dimostrativa in decisiva, la qual cosa senza di essa non sempre sarebbe facile ad ottenersi. Sotto questo aspetto l'aggiunta dell'artiglieria alle masse di fanteria e di cavalleria è una inevitabile necessità. Lo studio della lotta adunque comprende integralmente l'impiego dell'artiglieria come quello delle altre armi quando sono dalla medesima appoggiate. Ma col maneggio di queste forze riunite cresce il lavoro intellettuale della condotta, essendo inevitabile la questione della scelta di luogo e di tempo. Ciò vale quanto dire, che la lotta tende a convertirsi in combattimento.

L'artiglieria interviene nella lotta come mezzo regolatore della forza impiegata ad ottenere lo scopo voluto; col suo intervento segna i limiti fra il luogo della lotta *(Kampfplatz)* e il campo di combattimento *(Gefechtsfeld)*; perciò influisce ancora sulla estensione che la lotta assume nello spazio. Finalmente essa, con la potenza e la varietà del suo fuoco, costringe l'avversario a servirsi del terreno; per tal guisa cresce il tempo necessario a superare il luogo di lotta. La direzione, l'estensione e la durata della lotta subiscono pertanto l'influenza dell'artiglieria e si modificano per il suo intervento. Mancando quest'arma, la lotta degenera in confusione sregolata *(regellose Chaos)*, nella quale gli accidenti fortuiti, sui quali la forza intellettuale ha minor impero che quella fisica e morale, hanno sovente il predominio, e producono effetti decisivi.

L'artiglieria non ha, come le altre armi, il vantaggio di possedere tale varietà di forme, da collocare nella mutabilità la base per lo svolgimento della loro lotta, ma essa non

ne ha che una sola, e alla varietà delle forme supplisce con la varietà del fuoco.

Nel procedimento della lotta servono all'artiglieria le stesse leggi che furono esposte per la fanteria riferentisi all'azione lontana. Vi ha però questa differenza che mentre la decisione col mezzo del fuoco è attualmente per la fanteria la manifestazione ordinaria, per l'artiglieria invece essa è regola senza eccezione. Così pure fu riconosciuto che per ottenere tale risultato è necessario portare tutta la forza alla distanza decisiva; ora questa regola vale anche per l'artiglieria, ma in modo ancora più sentito; poichè essa non è legata dai riguardi che sono imposti alla fanteria dalla possibilità della lotta vicina, per la quale deve conservare della forza ognora preparata. Nel processo della lotta offensiva o difensiva vale per l'artiglieria il principio che al più tardi al momento in cui giunge alla distanza decisiva tutta la forza disponibile deve essere entrata in azione. La quale condizione in difensiva non incontra gravi difficoltà; mentre in offensiva è necessario alternare il movimento col fuoco, ed accrescere l'intensità di questo, che deve giungere al suo massimo alla distanza decisiva. Nel moversi tuttavia l'artiglieria deve attaccare e staccare gli avantreni, ed in questa circostanza offre bersaglio evidentemente maggiore che stando ferma a far fuoco; deve perciò restringere al minimo i suoi movimenti. Sta però sempre il fatto che, quantunque essa cerchi di esercitare la massima efficacia stando ferma, la sua attitudine alle evoluzioni è condizione fondamentale per il suo conveniente impiego nella lotta.

Nelle osservazioni che fanno seguito a questa parte, l'autore svolge un progetto di regolamento tattico comune per le tre armi. Non è necessario spender parole a dimostrare l'utilità di tale semplificazione. Noi dobbiamo sapergli grado del lodevole sforzo, e ci auguriamo che tale questione venga studiata ancora presso di noi, che sotto questo aspetto abbiamo pur molto da correggere e migliorare.

Dalle considerazioni esposte separatamente sull'impiego delle diverse armi, si deducono le leggi per l'impiego collettivo. L'autore insiste sul gran principio dell'impiego a massa per tutte le armi, e osserva che queste sul campo di battaglia si avvicendano, si appoggiano, ma non si mescolano. Il principio dell'impiego a massa non è applicabile soltanto alla fanteria. « Per le altre armi », dice l'autore, « esso è stato troppo frequentemente dimenticato, nella falsa credenza che i vantaggi loro propri, per i quali esse prevalgono sulla fanteria, sieno da questa tanto meglio usufruiti, quanto più piccole sono le dosi in cui tali armi ausiliarie vengono somministrate. L'esperienza di tutti i tempi si è sempre opposta a queste astrazioni; ciò malgrado la tattica delle armi miste ha conservato il suo posto nell'insegnamento dell'impiego ».

Anche presso di noi, se diamo uno sguardo a quel che avviene, troviamo che questi concetti, contro i quali l'autore combatte, sono sempre in vigore, non già perchè non sia pienamente riconosciuta la giustezza dell'impiego a massa, ma piuttosto per quella forza d'inerzia che viene creata dall'abitudine, ed anche perchè nell'impiego razionale di piccole frazioni di truppa s'incontrano certe difficoltà che non sempre si possono facilmente superare. Noi non diciamo già che non si possano svolgere temi di tattica nei quali le forze di un partito siano rappresentate al più da un battaglione, una sezione di artiglieria e un plotone di cavalleria; ma simile impiego in guerra è l'eccezione, e quando noi in pace ci occupiamo troppo dell'eccezione, niente della regola, falsiamo il concetto dell'impiego, e i risultati, nonchè inutili, riescono dannosi.

Nell'impiego combinato, quantunque le armi sieno tutte suscettibili di decisione diretta o indiretta, come è stato dimostrato, tuttavia ciascuna di esse ha un principale ufficio da compiere nello svolgimento della lotta, e ordinariamente viene impiegata l'artiglieria per lo scotimento, la fanteria per l'espulsione, la cavalleria per l'inseguimento.

Le combinazioni binarie vengono dall'autore esaminate piuttosto sotto l'aspetto dell'azione collettiva momentanea di due delle tre armi presenti sul campo di battaglia, che sotto quella dell'azione separata di un corpo binario eventuale. Ne avviene che in tale esame i caratteri particolari di queste combinazioni sfuggono, e soltanto appare il mutuo appoggio che le due armi si prestano nell'azione. Nella combinazione di fanteria con artiglieria le conseguenze della mancanza dell'arma della celerità, e le modificazioni rese necessarie per tale mancanza nell'impiego delle altre due armi, non risultano pienamente evidenti; d'altra parte il rapporto di forza rispondente al conveniente appoggio fra le due armi è ampiamente discusso.

Nella combinazione di cavalleria con artiglieria l'autore avverte la difficoltà del collegamento, e sotto questo aspetto si

preoccupa assai del collocamento dell'artiglieria prima di determinare le funzioni nella lotta, la quale è tuttavia essenzialmente lotta di cavalleria.

Nella terza combinazione di cavalleria e fanteria l'autore certo non si propone di destare sorpresa quando asserisce che è inferiore alla precedente. Solo è da osservare che l'aspetto sotto il quale la considera è affatto eccezionale; la regola sta nel considerare la fanteria siccome arma principale e la cavalleria quale ausiliaria. In tal caso un paragone fra queste due combinazioni non è possibile, perchè non si può fare astrazione dal terreno, che esercita tanta influenza sulla loro efficacia: ad ogni modo sarebbe assai meglio esaminare questa combinazione sotto l'ultimo aspetto, e rendere evidente la maggiore libertà d'azione, e perciò il più efficace impiego, di cui è suscettibile la fanteria, quando sia appoggiata dalla cavalleria.

Dopo l'esame delle combinazioni binarie poco rimane all'autore di aggiungere intorno alla combinazione ternaria senza uscire dallo studio della lotta e invadere quello del combattimento, che esso si propone di sviluppare nel seguito. Esso non fa che accennare alcune massime che gli serviranno come punto di partenza per lo svolgimento ulteriore della materia.

Si chiude questo fascicolo con un breve cenno sul terreno considerato come arme difensiva, e sullo svolgimento della lotta con armi da fortezza. Rispetto al terreno si tocca dell'influenza che esercita il coprimento nell'azione lontana e la praticabilità dell'azione vicina e della loro importanza relativa alla potenza decisiva di questi due modi di combattere. Le relazioni che corrono per lo studio dell'impiego delle truppe e quelle della fortificazione vengono poscia dall'autore chiaramente indicate.

La lotta colle armi da fortezza ha per carattere l'assoluta stabilità; mezzi materiali sono le costruzioni e le bocche da fuoco pesanti. Si ha con questi mezzi e con l'apposito personale una quarta arma ausiliaria, che non è punto indipendente, ma che è tuttavia indispensabile per il conseguimento della perfetta vittoria tattico-strategica ogni qualvolta per il possesso di un dato teatro d'operazione sia necssaria l'occupazione o la conservazione di un punto fortificato esistente sul medesimo.

Zum russischen Aufmarsch und Donau-Übergang. *(Lo schieramento russo ed il passaggio del Danubio)*, per CARLO REGENSPURSKY, capitano di stato maggiore. — Vienna, 1877. — Pubblicazione separata dello *Streffleur's Oesterreichische Militarische Zeitschrift.*

Avanti, avanti! Non bastano più articoli di giornali e di riviste. Mentre ancora tuona il cannone, quando non si è neppure veduto l'esito di una battaglia o di una manovra, bisogna narrare i fatti studiando di avere un po' di luce fra le nebbie sparse dalle molteplici, contraddittorie, esagerate, appassionate notizie dei telegrammi e delle narrazioni di corrispondenti. La verità in questo caso è assai più difficile a trovarsi che quando nei polverosi documenti di biblioteche o nei frantumi di monumenti o di iscrizioni, col coltello anatomico della critica, si cerca la storia dei tempi trascorsi o si tenta di rifare un periodo della vita di un popolo. Nell'esame dei fatti che turbinosamente si succedono e che più o meno influiscono sulla politica attuale di tutti gli Stati, la critica non è, nè può essere, serena, e la narrazione bene spesso può avere tutte le apparenze della verità senza averne il fondo.

E però se le narrazioni estemporanee possono giovare assai a presentare al lettore un quadro degli avvenimenti e servirgli di guida a giudicarli, possono eziandio dar origine ad errori storici che difficilmente la critica riesce poi a sradicare.

Questo diciamo delle narrazioni di Rüstow, di Lecomte e dello scritto che ci sta sottocchio, non già per disconoscere l'importanza, l'utilità, il merito intrinseco di questi libri, ma per porre in guardia il lettore sull'esattezza dei fatti e dei giudizi, esattezza che non si deve, che non si può attendere se non quando nella calma risplenda serenamente la storica verità.

Il capitano Regenspursky in questo suo scritto, basandosi su documenti ufficiali e specialmente sulla relazione del comandante in capo delle forze russe all'imperatore, ci offre una descrizione minuta dello schieramento lungo il Danubio e della delicata operazione che, non contrastata dai Turchi, portò l'esercito russo nella Dobroja e nella Bulgaria.

Il raccogliere e coordinare tanti particolari e tante cifre deve essere costato un tesoro di tempo e di pazienza. La cura posta nella ricerca della verità trasparisce in ogni linea dell'esposizione sobria, severa, strettamente matematico-militare, interessante ora più che mai che assistiamo all'inattesa tenacissima resistenza dei Turchi.

Malgrado tante descrizioni già fatte, piace ancora di leggere le due pagine consacrate all'esame militare della linea del Danubio, e piacciono i giudizi qua e là sparsi sulle operazioni. « Il « primo periodo dello schieramento strategico dell'esercito « russo fu continuato e, per quanto era possibile, rapido » ... « Di « guisachè l'occupazione completa del Danubio, sia per con« temporaneità, sia per accordo delle truppe impiegatevi, me« rita attenzione ».

Ma le operazioni successive al passaggio punto non corrisposero ai veri principii di guerra e (meno una) ai consigli che dà l'autore, cioè:

1° Di fabbricare una grande testa di ponte presso Sistowa e di gettare parecchi ponti.

2° Di allargare tosto la base sul Danubio verso occidente col prendere Nicopoli, di afforzarvisi e di prepararvi un altro passaggio.

3° Di assicurarsi un libero campo di operazione incominciando dalla base, coll'occupare Plewna, Tirnova e Biela.

Il lavoro merita di essere letto e studiato da chi vuol farsi un'idea delle operazioni al di fuori del caos delle notizie che si hanno sulla guerra d'Oriente. Ma sebbene compilato con grandissima cura, non può andare scevro da difetti. Così per esempio notiamo nelle prime righe come si parli della mobilitazione di otto corpi di truppe già in novembre 1876, mentre effettivamente l'ordine di mobilitazione del 13 novembre non si estese che dal 7° al 12° corpo, mentre appena in dicembre il 4°, il 13° ed il 14° furono posti sul piede di guerra, e soltanto in maggio furono assegnati all'esercito attivo. L'errore di incominciare la guerra con mezzi inferiori alla potenza militare ed insufficienti al difficilissimo scacchiere strategico, fu in questa, come nelle guerre precedenti, la principale cagione dell'insuccesso dei Russi.

Die Organisation der Heeresmacht Oesterreich-Ungarns mit Bezugnahme auf die Revisionsfrage (*L'ordinamento dell'esercito austroungarico rispetto al problema della riforma*). — Vienna, Pest, Lipsia 1877. — Hartleben — Prezzo 3 lire.

È un pensiero che rattrista: una volta introdotte riforme radicali in un esercito è assai pericoloso il mutare. Si può limare, perfezionare, ritoccare, raddrizzare, spingere, affrettare — non si può, senza mali seriissimi, rifare da capo. Guai se si è sbagliato strada! Talvolta è meglio proseguire coraggiosamente per essa che tornare indietro e produrre una crisi ad uscire dalla quale occorre mezza generazione.

L'anonimo autore tratta le questioni relative all'esercito austriaco rispetto alle riforme, da molti considerate come indispensabili dopo le esperienze dell'ultimo decennio, e malgrado i frequenti lamenti che si sollevano ognor più contro l'ordinamento generale della difesa della monarchia, fa astrazione dai difetti del sistema, perchè non crede nè saggio nè opportuno di mutarlo.

Il seme delle esperienze del 1866, penosamente sparso nel 1867 e nel 1868, ha già messo radici, ha già portato i suoi frutti. Chi vorrà dissodare di bel nuovo il terreno, scuotere la fiducia, porre in campo discussioni appassionate, sconvolgere abitudini che abbracciano tutte le classi dei cittadini e che tanta parte hanno nel costituire la forza di uno Stato?

Non v'è dunque altro che lasciar correre e prepararsi, coi mezzi che si hanno, agli avvenimenti modificando e migliorando, per quanto si può, le singole disposizioni. L'autore in proposito dà parecchi consigli, in ispecie rispetto al reclutamento. Le sue proposte pratiche sono svolte con ricco corredo di cognizioni e di raffronti. Forse egli è troppo ottimista parlando dei volontari di un anno, la cui istituzione, come altrove, soffre del male del paese, cioè è troppo copiata dalla Prussia, le cui condizioni economiche e sociali sono tanto diverse da quelle dell'Austria e dell'Italia.

Austria ed Italia hanno bisogno di almeno tre anni di servizio effettivo sotto le armi, altrimenti non si formano quadri,

non si educano soldati, non si prepara il nucleo intorno al quale si schiera l'esercito di prima linea e dietro il quale si raccoglie la difesa nazionale. Si può economizzare sul tempo e sul servizio di pubblica sicurezza, si possono semplificare le istruzioni, tagliar corto a vecchie pedanterie, rendere più logici e spediti i sistemi di istruzione . . . , ma in meno di tre anni non si può abituare un giovane alla saldezza delle militari discipline.

Il libro è scritto con vita e calore. Le questioni sono svolte colla moderazione necessaria per attirare l'attenzione senza scuotere la fiducia, e senza creare illusioni. Il cittadino, il quale si occupa con amore delle cose del paese suo, vi trova un'immagine che si studia di essere fedele dell'esercito su cui pur sempre poggia l'esistenza della monarchia. Anche a noi esso presenta pagine che ci fanno meditare, e considerazioni che aprono uno spiraglio sulla potenza dei nostri vicini, le cui riforme militari rassomigliano tanto alle nostre.

Léon Gambetta und seine Armeen. (*Leone Gambetta e le sue armate*), del barone di GOLTZ. Berlin, Schneider 1877. Pag. 286 - prezzo L. 8,80.

In mezzo a tante vicende e a tante disgrazie pochi uomini sorsero in Francia nel 1870 così spiccati e distinti come Leone Gambetta.

Uscito da Parigi per mezzo di un pallone aereostatico, egli giunse a Tours il 9 ottobre, nel momento in cui le sorti della Francia sembravano ormai disperate. Infatti un'armata imperiale era prigioniera, un'altra era accerchiata in Metz, tutto quanto possedeva la Francia di mezzi di guerra e di ordinamento stava in Parigi, chiuso parimenti dalle truppe tedesche. Tutti poi volgevano lo sguardo a Parigi, tutti aspettavano la salvezza dalla capitale; solo Gambetta aveva pensato ad un concetto nuovo, originale, quello di non far dipendere le sorti dell'intero paese dalle sorti di Parigi.

Nel frattempo la delegazione del governo, composta di Cremiéux, Glais-Bezoin e dell'ammiraglio Fourichon, aveva radunate molte reclute, ma nulla era stato fatto per ordinarle

in battaglioni e reggimenti. Non eravi nè artiglieria nè genio; mancavano le armi, e le poche truppe che chiamate dall'Africa e rafforzate da nuove formazioni costituivano la 1ª armata della Loira sotto il generale de la Motterouge, erano state battute il 10 e l'11 ottobre dal generale bavarese v. d. Tann, ed in gran parte eransi sbandate.

Gambetta si mise tosto all'opera, e presa la direzione del ministero della guerra, chiamò all'armi l'intiero paese, sottoponendo tutti gli interessi ad un solo, quello *di ripristinare l'onore delle armi francesi e la grandezza politica.*

Dotato di un carattere ferreo, di una vasta mente, in questa impresa di ordinamento militare egli sorpassò qualunque previsione: « Ogni giorno, dice il Goltz, dei quattro mesi che diresse il ministero della guerra raccolse 5000 uomini, li armò, li organizzò, li inviò contro il nemico. In sole sei settimane e sullo stesso teatro della guerra egli formò sulla media Loira un'armata di 180,000 uomini, provvista di tutto il necessario, con una numerosa e buona artiglieria, ed una cavalleria più forte quasi del conveniente ».

Si andrebbe troppo per le lunghe, nell'accennare, anche brevemente, ai principali decreti coi quali il Gambetta seppe creare e ordinare un'imponente forza, e certamente non si può incolpare la sua immensa attività, se non gli fu dato di cambiare le sorti della campagna. Basti accennare al decreto col quale fu ordinato che ogni dipartimento somministrasse per 100,000 abitanti una batteria completa in personale e materiale, sicchè al momento dell'armistizio eransi formate 98 batterie.

Questi prodigi, questi sagrifici colossali non potevano per certo essere fatti che da un paese privilegiato e immensamente ricco, quale appunto era la Francia; ma ad onta di ciò è forza ammirare l'opera vigorosa condotta a sì buon fine dal Gambetta, mediante la quale furono formati in pieno assetto di guerra 12 corpi di armata portanti i numeri dal 15 al 26, cioè un'armata veramente formidabile di circa mezzo milione di combattenti con 1400 cannoni.

Dopo aver riassunto ciò che ha tratto all'ordinamento della difesa, l'autore passa al racconto delle operazioni militari, occupandosi successivamente dell'armata della Loira comandata dal generale d'Aurelles de Paladine, quindi, della divisione di questa in due parti, della IIª armata della Loira al comando del generale Bourbaki, e infine dell'armata del-

l'Est capitanata da questo stesso generale, che fece una fine così triste presso Pontarlier.

Il Goltz poi prende in esame i movimenti militari che furono in special modo diretti dal Gambetta, allorquando si mise in capo di farla da stratega, e di voler comandare le armate dal suo gabinetto di ministro. L'autore entra in infiniti particolari, e ci fa toccar con mano la triste posizione in cui trovavansi i generali francesi i quali investiti del comando supremo non avevano alcuna autorità, dovevano eseguire ordini d'impossibile attuazione, non erano affatto ascoltati nelle loro giuste recriminazioni, e per soprammercato erano trattati senza il minimo riguardo all'alta carica che coprivano.

Sebbene il libro sia un'apologia del dittatore, che nel momento supremo ha saputo toccare così al vivo le molle nazionali da far scattare l'eroismo della difesa del sacro territorio, pure esso non è un'apologia delle milizie di cui nota tutti i difetti in un capitolo intitolato: *Esercito permanente e milizia.* La Francia in armi dopo l'investimento di Parigi ha messo insieme milizie migliori dei volontari francesi dal 1791 al 1794, migliori dei volontari americani della guerra d'indipendenza. La disciplina v'era mantenuta dalle leggi draconiane di Gambetta, ma erano pur sempre milizie, le quali se in qualche maniera salvarono l'onore della Francia, ne trascinarono per quattro mesi l'agonia fino all'ultima catastrofe di Bourbaki nella Svizzera.

Il libro del capitano Goltz, compilato con ricco materiale specialmente francese, che è già di pubblica ragione, non contiene certamente alcuna cosa nuova, ma riassume quanto è sparso in tutte queste pubblicazioni; e perciò, sebbene non abbia una grande importanza militare, pure sarà letto e consultato con vantaggio da tutti coloro che vogliono studiare a fondo la campagna sulla Loira e nell'Est della Francia.

IMPIEGO DELLA DINAMITE NELLA PICCOLA GUERRA (*)

III.

Delle cariche di dinamite.

Precauzioni necessarie nel maneggiare la dinamite. — Saggio di una dinamite a base inerte: esperienze dell'autore. — Lunghezza e forma delle cariche di dinamite: esperienze dell'autore. — Modo d'introdurre le cariche di dinamite nei mezzi resistenti, come rocce, murature, ecc. — Cariche subacquee. — Colpi falliti. — L'aria delle gallerie da mina avvelenata dai colpi falliti. — Effetti dello scoppio delle cariche di dinamite nelle terre. — Scoppio simultaneo di più cariche separate: esperienze dell'autore e regola pei tubi di latta. — Scoppio delle cariche di dinamite a distanza: esperienze dell'autore col fucile Vetterli.

Precauzioni necessarie nel maneggiare la dinamite. — Abbiamo già detto che è bene adoperare la dinamite senza mai toglierla dalle cartucce di carta pergamena, il maneggio delle quali non dà la minima molestia. Ma se mai occorresse di dover togliere la dinamite dagli involucri cartacei, sia per preparare apposite cariche, sia per fare esperienze, o per altra ragione, giova ricordare che la nitroglicerina è velenosa, e può introdursi nell'organismo per le vie re-

(*) V. dispense di agosto e settembre, 1877.

spiratorie, o perchè assorbita in piccolissima quantità dalla pelle quando si maneggi la dinamite con le mani nude, e si tenga a contatto ripetuto con l'epidermide. È vero che la nitroglicerina non può generare disordini nell'organismo se non quando sia passata nella massa del sangue, ma l'assorbimento cutaneo basta per produrre forte e persistente mal di capo dopo alcune ore: solo applicando sul capo dell'acqua sedativa o anche dell'acqua fredda, si può avere un notevole sollievo. È però è bene calzare dei guanti di pelle quando si dovesse maneggiare un po' a lungo della dinamite libera cioè tolta dalle cartucce; ed è bene evitare il suo contatto col naso, col palato, cogli occhi. Per lo meno sarà sempre prudente dar l'acqua alle mani, dopo compita l'operazione, ed evitare che rimangano residui di dinamite fra le dita e le unghie. Se mai la pelle delle mani presentasse qualche lesione, si dovrebbero aumentare le cautele, perchè allora sarebbe più facile l'assorbimento del liquido velenoso. Parimenti è bene astenersi dal rimanere lungo tempo e senza necessità nei magazzini di dinamite, potendo gli effluvi della nitroglicerina produrre delle nausee.

Gli effetti fisiologici della nitroglicerina diminuiscono d'intensità a misura che l'organismo vi si abitua; cosicchè gli operai dei dinamitifici finiscono per assuefarsi ai molesti effetti della nitroglicerina, e per non soffrire più nulla; ma essi debbono pur avere parecchie cautele, massime quella di manipolare la dinamite in luoghi freschi e ben ventilati.

È singolare l'azione nociva della nitroglicerina sulla economia animale, perchè basta porne una goccia sulla lingua e rigettarla per provare un persistente mal di capo con istanchezza degli arti inferiori. Delle dosi più forti provocano la vertigine, un malessere gene-

rale, violenti nausee ecc. Tre o quattro centigrammi di nitroglicerina uccidono un cagnolino da latte. Il dottore Schuchardt dice che: alcune esperienze sugli animali hanno provato essere necessarie delle quantità relativamente considerevoli di nitroglicerina per produrre la morte. Minori dosi nell'uomo danno luogo a sintomi molto netti di avvelenamento; ma solo fortissime dosi potrebbero produrre la morte. « Per imprudenza il dottore aspirò nella sua bocca più di « cento gocce di nitroglicerina, e ne ingoiò circa dieci « gocce. Dei violenti sintomi si manifestarono, ma « egli non concepì alcuna inquietudine per la sua « vita (*) ». Sembra che il caffè paralizzi in una certa misura l'azione nociva della nitroglicerina.

Saggio di una dinamite a base inerte: esperienze dell'autore. — Quando si debbano eseguire demolizioni di qualunque sorta, mercè la dinamite, sia primo pensiero di chi ne è incaricato il far capo a una fabbrica rinomata come quella del Nobel, avvegnachè la bontà del prodotto esplosivo sia condizione imprescindibile per avere buoni risultati ed evitare disgrazie. Le fabbriche dirette da uomini che sanno unire al guadagno l'onestà e il rispetto a sè medesimi ed alla scienza, forniscono buona dinamite e tale che vi si può contar sopra; imperocchè la dinamite *pura* si può considerare chimicamente come una sostanza stabile quanto basta per mantenersi inalterata per anni ed anni, quando sia debitamente conservata. Parecchi milioni di chilogrammi di dinamite si spediscono ai nostri giorni con tutti i mezzi di trasporto alle più grandi distanze e nei climi più disparati, senza che gravi

(*) *Trauzl. La Dynamite.* Trad. di PAUL BARBE, pagina 48 Paris, 1870.

accidenti sieno mai sopravvenuti, quando nei trasporti e nei depositi si sono avute le debite cautele. Si pensi che la dinamite N. 1 del Nobel è stata sottoposta per 68 giorni alla temperatura di 60° senza che abbia dato segno di decomposizione (*). Solo la dinamite mal preparata, e contenente tracce di acidi, si può decomporre col tempo, come abbiamo detto a suo luogo, ed è soggetta a detonazione spontanea per alcune cause esterne *(come un urto, un innalzamento di temperatura,* ecc.): le quali sarebbero state inefficaci se la dinamite fosse stata perfetta. Per conseguenza, se mai si dovesse adoperare una dinamite d'ignota provenienza, o tale che non desse sufficiente garanzia della sua qualità, si dovrebbe esplorare accuratamente il composto per evitare qualunque sinistro e per poter regolare convenientemente le cariche (**).

Il saggio di una dinamite a base inerte abbraccia:

a) La sua stabilità chimica;

b) La sua stabilità meccanica;

c) Il suo titolo;

d) La sua forza.

a) Dopo quello che abbiamo detto a suo luogo sui pericoli a cui si può andare incontro se si conserva della dinamite che abbia un principio di acidità, cioè della dinamite la cui nitroglicerina contenga dei residui acidi, è facile intendere quanto sia importante in taluni casi esplorare la stabilità chimica della dinamite, per assicurarsi, come dicesi, che essa sia

(*) *Revue maritime et coloniale,* T. 44°, pag. 290.

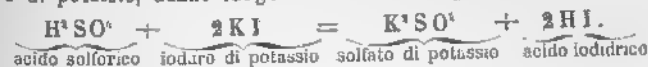
(**) Badi il lettore che la dolorosa catastrofe, accaduta nella scorsa estate sulla ferrovia presso Nola, non è da ascrivere alla dinamite, poichè il convoglio non trasportava affatto di questa sostanza, ma bensì a delle capsule fulminanti *per dinamite.*

neutra (*), ricorrendo alla reazione caratteristica degli acidi. A tal fine si versi in un palloncino di vetro, che contenga dell'acqua distillata, una piccola quantità della data dinamite, e si agiti leggermente e con precauzione il miscuglio con una bacchetta di vetro. L'acqua scaccia la nitroglicerina, che era intimamente mescolata con la silice, di sorta che queste due sostanze vengono a separarsi fra loro. Si filtra il miscuglio, e si raccoglie un po' del liquido filtrato in un tubicino d'assaggio. Immersa in questo liquido una strisciolina della carta azzurra di tornasole, che si adopera nei laboratorii di chimica, si vedrà la carta colorarsi subito in rosso per le più piccole tracce di acidi in libertà. Si può anche adoperare della tintura di tornasole, perchè qualche goccia di questa, versata nel tubicino, impartirebbe subito al liquido una colorazione rosea, per poco che vi sieno tracce di acidi. Si può saggiare, se si vuole, un'altra porzione della detta acqua con una strisciolina di carta ozonoscopica dei laboratorii, cioè di carta imbevuta di amido associato a un poco di ioduro di potassio. Se questa carta si colora in azzurro, è anche segno che vi sono nel liquido delle tracce di acidi, perchè queste mettono in libertà il iodo, il quale è noto che colora in azzurro l'amido (**).

(*) « Quel que soit le procédé de fabrication employé, la nitro-« glycérine renferme toujours une quantité notable d'acides libres, « qu'on enlève difficilement par des lavages. On peut l'en débarrasser « par un contact plus ou moins prolongé avec une solution de bi-« carbonate de soude, avec de la craie en poudre, ou du carbonate « de baryte ». KNAPP. *Chim. techn.*: pag. 224. E questa dev'essere la cura principale delle buone fabbriche di dinamite.

(**) In questo caso le equazioni seguenti danno ragione delle reazioni in virtù delle quali il iodo è posto in libertà.

Se vi sono delle tracce di acido solforico, esse, a contatto col ioduro di potassio, danno luogo alla reazione seguente:

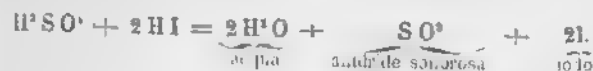
$$\underbrace{H^2SO^4}_{\text{acido solforico}} + \underbrace{2KI}_{\text{ioduro di potassio}} = \underbrace{K^2SO^4}_{\text{solfato di potassio}} + \underbrace{2HI}_{\text{acido iodidrico}}.$$

Una volta formatosi l'acido iodidrico, esso, a contatto di altro acido

Quando la decomposizione della dinamite fosse per avventura inoltrata, basta che la carta reattiva sia umettata con acqua distillata e sospesa sul recipiente che contiene la dinamite, perchè divenga rossa. Infine quando la decomposizione sia più avanzata ancora, si veggono o per lo meno si avvertono all'odorato i vapori nitrosi.

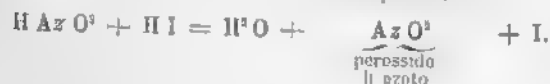
b) In quanto ad assicurarsi della stabilità meccanica della dinamite e della sua purezza, si può togliere la carta ad una delle cartucce, ed esaminarla accuratamente. La carta non dovrà presentare un'apparenza più grassa dalla parte dell'infima generatrice del cilindretto, cioè di quella su cui riposava la cartuccia, perchè questo indicherebbe un trasudamento sensibile della nitroglicerina. Rotto in due il cilindretto dinamitico, la frattura deve presentare una tinta uniforme. Del resto non è da allarmarsi per il più piccolo segno di nitroglicerina libera che si vedesse su di una cartuccia, perchè nella dinamite N. 1 del Nobel, per esempio, in cui l'assorbimento della nitroglicerina è spinto al massimo grado, non è raro vedere sulle cartucce ordinarie di carta pergamena qualche macchietta di apparenza grassa, la quale non dà ombra di pericolo, come l'esperienza avrà

---

solforico indecomposto, dà luogo alla reazione seguente, in virtù della quale il iodo è posto in libertà:

$$H^2SO^4 + 2HI = \underbrace{2H^2O}_{\text{acqua}} + \underbrace{SO^2}_{\text{anidride solforosa}} + \underbrace{2I.}_{\text{iodio}}$$

Similmente, se vi sono delle tracce di acido azotico nella dinamite, abbiamo le due reazioni seguenti:

$$\underbrace{HAzO^3}_{\text{acido azotico}} + KI = \underbrace{KAzO^3}_{\text{azotato di potassio}} + HI,$$

$$HAzO^3 + HI = H^2O + \underbrace{AzO^2}_{\text{perossido di azoto}} + I.$$

dimostrato a chiunque abbia adoperato per qualche tempo la detta dinamite. Anche il Knapp (pag. 234) nota il fatto che quando si conservano delle cartucce di dinamite, l'inviluppo cartaceo diviene a poco a poco oleoso e s'imbeve di nitroglicerina, ed aggiunge che questo può accadere quando la materia assorbente sia troppo carica di nitroglicerina. Il Nobel dice: « Sembra strano che « coloro i quali hanno la più intera confidenza nella « innocuità di una cartuccia di dinamite, si spaventino « scorgendo la minima traccia di nitroglicerina sull'in« volucro di carta di questa cartuccia ». Questa osservazione non potrà non parere giustissima a chi si ricordi che i gravi pericoli, cui può dar luogo la nitroglicerina, dipendono unicamente dalla sua grande sensibilità per l'*urto trasmessole da un metallo duro, o da una sostanza suscettiva di vibrare fortemente*, come potrebb'essere della nitroglicerina contenuta in recipienti metallici. Di fatto l'esperienza ha dimostrato che una scatola di latta, ripiena di nitroglicerina, lasciata cadere da un'altezza di più centinaia di piedi su di un *terreno soffice*, non ha esploso, ma lasciata cadere da soli tre piedi sopra una incudine, in guisa da battervi col fondo, ha sempre esploso « quand'anche neppure una goccia di « nitroglicerina sia trapelata fuori dell'involucro me« tallico ». Il che dimostra che un recipiente di nitroglicerina, cadendo a terra, può in alcuni casi produrre una fortissima esplosione. Ma quando si tratti di particelle di nitroglicerina, che per caso trasudino dalle cartucce, non vi ha ragione di allarmarsi, avvegnachè le dette particelle non cessino di rimanere a contatto di una materia molle.

Quando si veggono delle macchie di nitroglicerina sulle cartucce, non è da credere che per questo sia compromessa la stabilità meccanica della dinamite, non essendovi ragione per cui una materia porosa debba per-

dere il liquido che ha assorbito, senza l'intervento di un'azione estranea, come per esempio l'immersione delle casse di dinamite nell'acqua, o il prolungato soggiorno del composto esplosivo in locali assai umidi. Aggiungasi che le cartucce del commercio, sono consolidate dalla pressione, la quale espelle ogni eccesso di nitroglicerina che la silice non avesse potuto ritenere.

Solo lentamente sembra che una piccolissima parte di nitroglicerina si possa separare per volatilizzazione dal corpo assorbente, come avrebbero dimostrato le esperienze eseguite dal capitano del genio Hess presso il laboratorio del Comitato militare tecnico di Vienna. Egli trovò che: « Un campione di dinamite fabbricata « nel 1871, col 72,98 p. °/₀ di nitroglicerina, aveva in « *cinque anni* (a tutto settembre 1876) perduto il 2,20 « p. °/₀ di olio esplosivo, in un ambiente in cui la tem« peratura aveva oscillato fra 10° e 24° C.

« Un altro campione di dinamite (fabbricata nel 1872 « col 72,63 p. °/₀ di nitroglicerina) aveva in *quattro anni* « perduto 1,52 p. °/₀ di olio esplosivo (*) ». Il che dimostra che, in parità di condizioni, sarà sempre da preferire quella dinamite di più recente fabbricazione.

c) Per conoscere il titolo di una dinamite a base inerte si deve, in una parola, farne l'analisi chimica, cioè separare da un noto peso di dinamite la nitroglicerina dalla silice, pesare quest'ultima, e quindi calcolare per differenza il peso della nitroglicerina.

Se si tratta di un'analisi intesa a far conoscere, con grossolana approssimazione, il titolo di una dinamite, si può trascurare di vedere se questa contenga dell'acqua igroscopica: solo si noti che così si avrà un

(*) *Giornale di Artiglieria e Genio*, Parte 2ª, 1877.

titolo che potrà superare il vero tanto maggiormente quanto più umida era la dinamite. Ma se si tratta di un'analisi rigorosa, si dovrebbe anzitutto liberare la dinamite dalla piccola quantità di acqua igroscopica che per avventura potesse contenere, sia perchè fu trascinata meccanicamente nella nitroglicerina, all'atto della sua stessa fabbricazione, e dietro le ripetute lavature (*), sia perchè la farina silicea, essendo assai porosa, può essa stessa aver assorbito del vapore acqueo, quando non si sia adoperata subito dopo calcinata. Se si volesse prestamente spogliare la dinamite della sua acqua igroscopica, si dovrebbe ricorrere al calore moderato di qualche piccola stufa da laboratorio ad acqua calda. Se non che si perderebbe per evaporazione, anche della nitroglicerina, essendo che « verso 100 gradi la nitroglicerina è leggermente vo« latile senza decomposizione » come dice il Knapp (**). E però giova meglio liberare la dinamite dall'acqua igroscopica, mercè il solito espediente dell'acido solforico, cioè facendo stare un po' di dinamite, posta su di uno dei soliti vetri da oriuolo dei laboratorii, lunga pezza sotto una campana insieme ad un piccolo recipiente

(*) « La nitroglycérine, debarassée par des lavages des acides qui « ont servi à la preparer, est laiteuse et contient 3 p 100 d'eau en« viron » — KNAPP. *Chim. techn.* T. 2, pag 225

(**) « Si può accertarsene mantenendola a questa temperatura durante « sei a otto giorni, mercè un bagno-maria, e ricoprendo con un imbuto « di vetro il vaso che la contiene. Raccolta con precauzione la parte « che si è condensata sulle pareti dell imbuto, si può verificare che la « sua composizione e le sue proprietà non sono cangiate ». — CHAMPION. *La dynamite et la nitroglycérine*, pag 25. Paris, 1872

Il Brüll però dice bensì che la nitroglicerina non svapora che assai poco al di sotto di 50°, e che verso 100° essa è leggermente volatile, ma aggiunge che a questa temperatura *sovente* comincia a decomporsi — BRÜLL, *Études sur la nitroglycerine*, ecc., pag. 25

contenente dell'acido solforico anidro, che assorba continuamente il vapore acquoso esalato dalla dinamite. Operando alla temperatura ordinaria si può esser certi che non si perderà se non una trascurabilissima quantità di nitroglicerina, perchè, una volta che lo spazio in cui è confinata la dinamite si sia saturato di vapori di nitroglicerina, non se ne svolgeranno più. Aggiungasi che la nitroglicerina è, come dicevamo, poco volatile alle temperature ordinarie, poichè essa non bolle che a 185 centigradi: la tensione del suo vapore nel vuoto è stata trovata di 5 millimetri a 15°, di 27 millimetri a 87°, e di non più di 30 millimetri a 100°, mentre la tensione del vapore acqueo alle dette temperature è rispettivamente di millimetri 12,83, 467,38 e 760. Omettendo di fare il vuoto sotto la campana, l'operazione certamente diverrà più lunga, ma in compenso sarà più sicura, perchè minor quantità di nitroglicerina si volatilizzerà.

In quanto al separare la nitroglicerina dalla silice, si potrebbero prendere pochi grammi della data dinamite a base inerte, collocarli su di una tersa lastra di vetro ed accenderli: in tal caso, se si potesse raccogliere accuratamente la silice che rimane, basterebbe pesarla per ottenere subito per differenza il titolo della dinamite. Ma l'esperienza mi ha dimostrato che questo processo, cotanto semplice in se stesso, è difficile a seguirsi, stantechè, bruciando un po' di dinamite all'aria libera, una parte della silice rimane, è vero, sulla lastra, ma un'altra parte è proiettata in tutti i sensi sotto forma di una polvere impalpabile, la quale ricade qua e là come pioggia minutissima. Si dovrebbe perciò ideare un apparecchio tale che i gas provenienti dalla combustione della nitroglicerina potessero andar via, e che la silice rimanesse confinata in guisa da potersi facilmente pesare. Oltre di che a questo processo si può rimproverare che, se mai con la nitroglicerina sieno state mescolate altre sostanze combustibili ma meno esplosive, queste rimarrebbero bruciate, al pari della nitroglicerina, e non si avrebbero risultati esatti. Tutto al più è bene far bruciare un po' di dinamite solo per vedere se la combustione procede tranquillamente (come deve fare) e per accertarsi che il residuo abbia l'aspetto di una polvere farinacea e impalpabile, che è quello di un buon assorbente, come il kieselguhr dei Tedeschi.

Adunque, posto da banda l'espediente della combustione, rimane l'analisi per via umida o per via secca, potendosi o fare sciogliere la nitroglicerina, che è mescolata alla silice, o farla evaporare. In quanto al primo metodo, profittando del fatto che la nitroglicerina è solubile in ogni proporzione nell'etere e nell'alcool metilico (spirito di legno) si possono prendere 5 o 6 grammi della dinamite da saggiare, porli in un piccolo recipiente di vetro e spappolarli con un po' di etere o del detto alcool. Si potrebbe anche adoperare dell'alcool ordinario rettificatissimo, notando però che in esso la solubilità della nitroglicerina, debole da principio, aumenta con la temperatura. Indi si versa tutto il miscuglio su di un doppio filtrino, che abbia il suo piccolo imbuto di vetro, e man mano si continua a versare sempre etere o alcool sulla pasta a misura che procede la filtrazione. È chiaro che la nitroglicerina, sciolta nel solvente, passerà a traverso il filtro, e la silice, cioè le materie insolubili nell'etere o nell'alcool, rimarranno sul filtrino. E però l'operazione sarà finita quando, raccolta una goccia del liquido che cola dal filtrino, postala su di un foglio di carta, e lasciatala evaporare, si vegga che essa non lasci più sulla carta quella macchietta oleosa caratteristica della nitroglicerina. Allora si farà essiccare il doppio filtro in una

piccola stufa a 100°; indi si peserà ciascuno dei due filtrini, che costituivano il doppio filtro, per sapere la quantità di silice rimasta, donde sarà facile dedurre per differenza il peso della nitroglicerina. Una semplice regola del tre darà finalmente il dosamento centesimale della dinamite.

È superfluo aggiungere che questo processo, che più volte ho esperimentato, è scevro di pericoli, essendo noto che la potenza esplosiva della nitroglicerina rimane neutralizzata quando questa è allo stato di soluzione nell'alcool, nell'etere, nella benzina, ecc. Sciogliendo la nitroglicerina nel 15 al 20 p. °/₀ di alcool metilico, si ottiene infatti un miscuglio inesplosivo, cioè del tutto insensibile agli urti e anche alle commozioni provocate dalla esplosione di preparati fulminanti. Ed ancorchè la nitroglicerina presentasse una reazione acida, si manterrebbe in questo stato di soluzione parecchi anni senza alterarsi, come dice il Knapp.

In quanto all'analisi per via secca, ecco com'essa è stata eseguita dal dottor Ricciardi, addetto alla stazione agraria di Torino, il quale cortesemente mi ha fatto assistere alle sue esperienze. Pochi grammi di dinamite furono posti su di un vetro da oriuolo, e introdotti in un essiccatoio ad acido solforico per determinare l'acqua igroscopica. Simultaneamente altri pochi grammi di dinamite, tolti dalla *stessa cartuccia* che i primi, furono collocati su di un altro vetro da oriuolo e introdotti in una piccola stufa da laboratorio ad acqua calda a 100°, in cui si tennero molte ore, affinchè la nitroglicerina avesse cominciato man mano ad evaporare. Dopo un certo lasso di tempo, e quando le diverse pesate successive fecero avvertito l'operatore che una parte della nitroglicerina si era volatilizzata, si collocò, per accelerare l'operazione, la dinamite in una piccola stufa ad aria calda a temperatura superiore ai 100°, e vi

si tenne finchè, dopo ripetute pesate, si vide la silice o, per dir meglio, le materie fisse rimaste sul vetro da oriuolo, totalmente spoglie di nitroglicerina. Allora si pesò il tutto con una sensibilissima bilancia, e si ricavò subito il peso della nitroglicerina volatilizzatasi; quindi, tenuto conto della proporzione di acqua igroscopica determinata, come abbiam detto, per la stessa dinamite coll'essiccatoio ad acido solforico, si calcolò il titolo centesimale della data dinamite.

Intorno a quest'analisi per via secca, che forse è più lunga di quella per via umida or ora descritta, si potrebbe osservare che i composti organici nitrati, come la nitroglicerina, il fulmicotone, ecc. non sempre possono resistere indefinitamente al calore dell'acqua bollente senza sottostare a decomposizione; ma giova riflettere che ancorchè la nitroglicerina si decomponesse nelle stufe accennate, questo non le impedirebbe di andar via; oltre di che, operandosi su quantità minime, non vi ha pericoli di sorta.

Parecchie analisi sono state fatte in questa guisa alla stazione agraria di Torino, nel mese di settembre ultimo, dal signor Ricciardi, il quale pervenne sempre ad isolare ed a ripristinare perfettamente la farina silicea di alcuni saggi della dinamite N. 1 del Nobel della fabbrica di Avigliana (*).

(*) Ecco una di queste analisi.

Peso complessivo del vetro da oriuolo e della dinamite grammi	11,627
Peso complessivo del vetro da oriuolo solo . . . . »	6,143
Dinamite grammi	5,484
Prima pesata, dopo aver tenuto il tutto per 24 ore in un essiccatoio ad acido solforico, senza farvi il vuoto. . . grammi	11,605
Seconda pesata, dopo 24 ore dalla precedente, essendo rimasta sempre la dinamite nell'essiccatoio . . . . »	11,600

d) Indipendentemente dalla conoscenza del titolo di una dinamite a base inerte, è bene esplorarne altresì direttamente la forza per acquistare un'idea più concreta delle qualità del composto esplosivo.

Il processo più comunemente adoperato a questo fine consiste nel far detonare una cartuccia nel mezzo di una piastra di ferro dolce, posta orizzontalmente

---

Terza pesata, dopo 24 ore dalla precedente, essendo rimasta sempre la dinamite nell'essiccatoio . . . . grammi 11,600

Acqua igroscopica, perduta da grammi 5,484 di dinamite, 11,627 — 11,600 = 0 027 grammi.

Donde si trae, con una regola del tre, che l'acqua contenuta in 100 parti della dinamite era. . . . . grammi 0,49

Determinazione delle materie fisse.

Peso della dinamite allo stato naturale (tolta dalla stessa cartuccia donde fu presa la precedente) e del vetro da oriuolo, grammi 7,530

Peso del vetro da oriuolo solo . . . . » 4,627

Dinamite grammi 2,903

Prima pesata dopo 24 ore che si tenne il tutto in una stufa riscaldata col vapor d'acqua . . . . grammi 6,20

Seconda pesata, dopo 24 ore dalla precedente, essendosi tenuta la dinamite in una stufa ad aria calda a circa 180° . . . » 5.375

Terza pesata, dopo 24 ore dalla precedente, essendosi tenuta la dinamite in una stufa ad aria calda a circa 180° . . . . » 5,375

Materie volatilizzate 7.530 — 5,375 = 2,155 grammi.

Adunque grammi 2,903 di dinamite contenevano 2,155 grammi di materie volatili. E però in 100 parti di questa dinamite si conterranno 74.23 parti di materie volatili.

Sicchè, tenendo presente che coll'essiccatoio ad acido solforico si è trovato che questa dinamite conteneva 0,49 % di acqua, potremo dire che la sua composizione centesimale è questa:

Acqua igroscopica	0 49
Materie volatili (nitroglicerina) 74,23 — 0,49 = ...	73,74
Materie fisse (silice) (per differenza)	25,77
	100,00

su due sostegni verticali, e osservare l'angolo sotto il quale la piastra si piega dietro l'urto prodotto dalla detonazione, perchè il valore di questo angolo darà un'idea approssimata della forza relativa delle dinamiti che si provano. Questo processo, ben inteso, vale per dinamiti della stessa natura, come ad esempio quelle a base inerte; ma sarebbe inesatto se venisse adottato indifferentemente anche per le dinamiti a base attiva, le quali, essendo di una infiammazione meno rapida delle precedenti, richieggono che si opponga loro una certa resistenza perchè possano sviluppare tutta la loro azione. Se p. e., in vece di far detonare la cartuccia a cielo scoverto al di sopra della piastra, si ponga su quella un po' di terra argillosa o della sabbia umida, si vedrà l'effetto sulla piastra farsi in tutti i casi più grande, e crescere relativamente per i miscugli a base attiva.

Il saggio delle dinamiti a base inerte, mercè piastre metalliche, richiede alcune avvertenze perchè l'operatore si possa render conto della forza relativa delle esplosioni. È mestieri adoperare lamine di ferro dolce, le quali si possano incurvare sotto l'urto anzichè spezzarsi, e giova limitare la carica in modo da non rompere la piastra. Si deve dare a tutte le cartucce la stessa lunghezza, pari alla larghezza della piastra, cioè ordinariamente $0^m,10$, affinchè l'urto si eserciti uniformemente su tutta questa larghezza. Si collochi esattamente la cartuccia nel mezzo della piastra, e vi si fermi così che non possa muoversi durante la combustione della miccia.

Questo metodo è adoperato in Austria quando si vuol vedere se una dinamite abbia forza sufficiente per gli usi militari, cioè abbia una potenza dirompente paragonabile a quella della dinamite silicea a circa il 75 % di nitroglicerina. Una cartuccia di di-

namite del peso di 105 grammi, dell'altezza di 0m,158, e del diametro di 0m,024 si pone a 0,474 dal suolo su di una piastra orizzontale di ferro fucinato (alcuni dicono acciaio), la quale ha le seguenti dimensioni: larghezza 0m,158; grossezza 0m,013; distanza fra i sostegni 0m,584. Fatta esplodere la cartuccia, coricata sul mezzo della lastra e di traverso, mercè una capsula ordinaria, si giudica della forza della dinamite dal grado di curvatura della piastra, la quale dovrà rimanere incurvata dopo l'esplosione ad angolo acuto, o, al minimo, ad angolo retto (*).

Si suole anche impiegare in Austria una lamina di ferro fucinato della grossezza di 0m,0066 posata su due solidi sostegni di legname distanti fra loro 0m,46. Nel suo mezzo si pone una cartuccia della dinamite da esplorare, la quale abbia il diametro di 0m,079 e 0m,02 di altezza, e si fa esplodere mercè una capsula fulminante ordinaria. « Perchè la prova possa riguardarsi « come soddisfacente, bisogna che il foro prodotto « dalla esplosione sulla piastra abbia da 0m,10 a 0m,13 « di diametro e che le labbra ossia gli orli sieno net« tamente tagliati e fortemente incurvati ».

Lunghezza e forma delle cariche di dinamite: esperienze dell'autore. — Una proprietà della dinamite, importantissima per le ragioni che vedremo in seguito, è che, *fra certi limiti,* se ne possono fare delle cariche cilindriche molto lunghe, senza che l'esplosione cessi di essere istantanea in tutta la carica, quando ad un punto qualunque di questa si comunica il fuoco mercè un cappellozzo fulminante. Cosicchè nelle mine la precauzione, sì necessaria con la polvere da sparo, di rendere centrale l'accensione, e di dare per quanto è

(*) *Memorial de l'officier du génie*, N° 22, pag. 440.

possibile alle cariche la forma cubica, non ha alcuna importanza per la dinamite.

Non si può dire che l'esplosione di tutta una carica allungata, cioè di una carica cilindrica di dinamite, accada *matematicamente* in uno stesso istante, ma è un fatto che la detonazione, cioè la decomposizione della materia, si propaga con tale rapidità da un estremo all'altro della carica, che fisicamente si ha un sol colpo, come hanno dimostrato le belle esperienze eseguite dall'illustre Abel col cronoscopio elettrico del Noble. Egli formò alcune cariche continue lunghe da 8m,533 a 12m,800, con cilindretti di dinamite compressa coricati l'uno di seguito all'altro e bene a contatto con le loro basi in modo da formare come un cilindro continuo di dinamite senza involucro di sorta. I cilindretti di dinamite erano analoghi per consistenza ad un'argilla poco plastica. Provocata in un estremo la detonazione, mercè un cappellozzo fulminante, questa si trasmise lungo tutto il cilindro dinamitico continuo con la velocità di 5928m a 6566m per *minuto secondo*. E siccome abbiamo $\frac{5928 + 6566}{2} = 6247$, così potremo dire che la lunghezza di un metro della carica cilindrica, di cui si tratta, fu percorsa nella detonazione in $\frac{1}{6247}$ di secondo. Altre esperienze dimostrarono che questa velocità di propagazione si mantenne presso a poco costante anche nei tratti della carica allungata più lontani dal punto della detonazione iniziale. L'Abel vide altresì che quando i cilindretti di dinamite, che formavano la lunga carica, erano separati l'uno dall'altro per un intervallo di soli 13 millimetri, la velocità media, con cui si propagava la detonazione iniziale, era bensì di una grande uniformità nei vari tratti della carica allungata ma rag-

giunse solo il valore di 1896 metri al secondo (*).

L'essere così istantanea l'esplosione delle cariche allungate di dinamite fa sì che, secondo la rottura più o meno grande che occorre di dover fare, in campagna, si possono formare delle cariche cilindriche molto lunghe, e del diametro che occorrerà, senza disfare le cartucce ordinarie ma ponendo queste in tubi metallici o in guaine di tela. Si possono altresì collocare le cartucce immediatamente contro l'ostacolo da abbattere, purchè sieno il meglio che si può a contatto fra loro e legate insieme sì da formare un'unica carica allungata. Meglio ancora se si ricopre questa carica con zolle, con argilla, con terra, o sacchi da terra ecc.

Nelle cariche molto allungate l'essenziale è che la detonazione iniziale, provocata da un cappellozzo fulminante, o in generale da un potente urto, possa propagarsi con sufficiente energia per tutta la lunghezza della carica, la quale tanto più facilmente detonerà quanto meglio sarà stata posta in grado di ricevere l'azione meccanica iniziale, senza che quest'azione si possa disperdere facilmente. E però gioverà che la dinamite sia collocata in guisa che le varie parti della carica non possano essere subito spostate al menomo urto, ma che la detonazione iniziale, possa, in virtù della presenza di qualche ostacolo, che spesso può essere anche leggero, dirigersi a traverso tutta la massa

(*) *Annales de Chimie et de Phisique* 5me serie, t. 2, pag. 470 — 492 Paris 1874 — In questi Annali e così pure nei *Comptes rendus* dell'Accademia delle scienze di Francia (1° semestre 1874) vi sono due estratti letteralmente identici delle quattro Memorie dell'Abel sulla detonazione dei composti esplosivi, ma non è indicato il titolo della dinamite impiegata dall'Abel, nè è detto con precisione il diametro che avevano i cilindretti di dinamite esperimentati. Pare che questo diametro doveva essere di circa 24 millimetri

dinamitica. Ecco perchè è cotanto utile rinchiudere le cartucce di dinamite in tubi metallici quando si dovessero fare delle cariche molto lunghe. E quanto più lunga e sottile si volesse far la carica, tanto più resistente dovrebbero essere le pareti del tubo. È anche importante riflettere, per le cariche allungate, che l'azione meccanica, necessaria perchè accada la vera detonazione, si va spesso affievolendo, come dicono alcuni autori, a misura che si allontana dall'origine, a segno da divenire qualche volta nulla a una certa distanza. Cosicchè, se si facessero delle cariche eccessivamente lunghe di dinamite, e se queste fossero molto sottili, in proporzione della loro lunghezza, e poste in involucri cedevoli, la detonazione potrebbe accadere per un solo tratto della carica, lasciando la rimanente parte intatta o dispersa qua e là sul terreno.

Se la carica di dinamite dovess'essere concentrata, preso il numero di cartucce corrispondente al peso che essa dovrà avere, si possono collocare queste in un sacchetto qualsiasi, o legare insieme fortemente in modo che formino una massa sola. S'insinuerà la cartuccia armata in un punto qualunque della massa dinamitica, già preparata e collocata contro l'ostacolo, indi le si darà fuoco nel modo già descritto.

Quando si vuol fare esplodere una carica concentrata di dinamite, racchiusa in una cassa, non è necessario disfar questa ma basta praticare in una delle sue pareti, con un succhiello, un foro di diametro sufficiente perchè vi si possa insinuare la cartuccia armata, senza che sia necessario cacciare questa del tutto nella cassetta. L'introdurre nella cassa la cartuccia armata rende al certo più sicura la detonazione, ma più brevemente si può fare in una parete della cassetta un piccolo foro tale che vi si possa introdurre

solo una capsula rinforzata, di quelle che si chiamano doppie o triple, alla quale si sia già raccomandata la corda miccia. La capsula si spingerà entro la cassetta finchè arrivi a toccare le cartucce, e allora datole fuoco, si otterrà lo scoppio di tutta la carica; poichè l'esperienza dimostra che quando si legano insieme due cartucce di dinamite, che combaciano in tutta la loro lunghezza, e s'insinua fra di esse una capsula fortemente carica, l'esplosione di questa produce, a traverso la carta, quella della dinamite. Giova anche ricordare, a proposito della facilità con cui si possono fare scoppiare delle cassette di legno piene di cartucce di dinamite, le due seguenti esperienze eseguite dal Barbe. « Due cartucce furono separate fra loro da una « tavoletta di $0^m,009$ di grossezza. Il tutto fu legato e « avviluppato nella tela. La cartuccia superiore era « armata con una capsula doppia; la sua esplosione « doveva comunicarsi alla cartuccia inferiore a tra- « verso la tavoletta. Attesa l'intensità della detonazione « si potè presumere che le due cartucce esplosero si- « multaneamente.

« Fra due gruppi di due cartucce sovrapposte, si si- « tuarono due tavolette di abete che avevano insieme « $0^m,018$ di grossezza, separate fra di esse da uno « strato d'aria di $0^m,01$ di grossezza. La cartuccia su- « periore era la sola armata con una capsula doppia: « la sua esplosione doveva comunicarsi alle cartucce « inferiori a traverso le due tavolette e lo strato d'aria: « il tutto era avviluppato nella tela. Dalla intensità « della esplosione si argomentò che le quattro cartucce « fecero simultaneamente esplosione ».

Se si dovesse far esplodere una carica formata di più cassette di dinamite di 20 a 25 chilogrammi l'una, basterà sovrapporre queste le une alle altre e innescare una sola cassetta, perchè tutte esploderanno simul-

taneamente, e l'effetto sarà tanto maggiore quanto meglio sarà stato ricoperto il tutto di terra, di sabbia, di pietre ecc., senza che quest'avvertenza sia però indispensabile.

Le poche esperienze seguenti, eseguite dall'autore di questo scritto con la dinamite N° 1 del Nobel della fabbrica di Avigliana, varranno a dare un'idea della grande lunghezza che può darsi alle cariche cilindriche di dinamite, in rispetto al loro diametro, senza che per questo la detonazione cessi di essere istantanea.

Trovo scritto in qualche autore che si è ottenuto lo scoppio istantaneo di lunghe salsicce dinamitiche, fatte con guaine di tela o con tubi di guttaperca nei quali erano infilzate delle cartucce di dinamite di un *solo centimetro di diametro*. Confesso che non mi è mai riuscito di ottener questo in parecchie sperienze fatte in diversi modi con cartucce di carta pergamena del diametro preciso di 1 centimetro, di dinamite N° 1 del Nobel. Ho sperimentato fra l'altro dei tubi di latta, nei quali s'insinuavano le dette cartucce con un calcatoio di legno, dopo avere con le forbici tagliata quel po' di carta ripiegata su se stessa che è all'estremo di ciascuna cartuccia, e posto così a nudo ivi il composto esplosivo, lasciando la sola carta che avvolgeva la superficie convessa di ciascun cilindretto dinamitico. In tal guisa si aveva nell'interno del tubo di latta come un cilindro *continuo* di dinamite, perchè il calcatoio di legno rendeva assai intimo il contatto delle basi dei vari cilindretti. Dato fuoco, mercè un cappellozzo fulminante, a una cartuccia di 40 grammi di dinamite, fermata a un estremo del tubo ripieno, ho sempre veduto che la detonazione non si propagava se non fino a un 50 centimetri in media dal detto estremo. Solo ricorrendo a un tubo di ferro dolce del commercio, ho potuto ottenere la detonazione di una carica cilin-

drica fatta con le dette cartucce di 1 centimetro di diametro insinuate l'una dopo l'altra nel tubo, mercè il solito calcatoio di legno, e senza togliere la carta agli estremi delle cartucce.

Le dimensioni del tubo eran queste:

Lunghezza.	3^m,54
Diametro esterno circa .	0^m,018
Grossezza delle pareti circa.	0^m,0015
Diametro interno circa .	0^m,015
Peso del tubo . Chilog.	3,00

Dato fuoco ad una delle cartucce estreme, mercè il solito cappellozzo fulminante, ottenni la detonazione istantanea di tutta la dinamite contenuta nel tubo. Il che è in armonia con quello che abbiamo detto, cioè che più sottile è la carica cilindrica di dinamite, e più resistente dovrà essere l'involucro, perchè accada per una certa lunghezza la detonazione istantanea.

Le cartucce ordinarie del commercio di circa 0^m,024 di diametro mi hanno dato invece i più soddisfacenti risultati. Il giorno 12 gennaio del corrente anno, recatomi alla fabbrica di dinamite di Avigliana, potei fare la seguente esperienza col gentile concorso del signor A. Duchêne amministratore delegato della fabbrica. Su di una strada secondaria, che è nelle vicinanze delle officine, ponemmo delle cartucce ordinarie di dinamite N. 1 del Nobel l'una dopo l'altra, cioè a contatto con le loro basi, in modo da formare come una *h* maiuscola *abmncd* (Fig. 8ª). Il contatto fra le cartucce non era perfetto, sia per la elasticità di quel po' di carta pergamena esuberante agli estremi di ciascuna, e ripiegata su sè medesima, sia perchè si operava in fretta, per non interrompere il transito sulla via, sia perchè spirava un vento fortissimo che quasi spostava le cartucce. Le due file *ab*, *cd* erano

lunghe ciascuna 7 metri; e la fila trasversale *mn* (le cui cartucce estreme erano anche a semplice contatto con quelle delle file *ab*, *cd*) era lunga 6 metri; cosicchè in totale si aveva lo sviluppo di 20 metri di carica uniforme di 0^m,024 di diametro. Collocata nel punto di mezzo *s* una cartuccia armata, vi demmo fuoco, e ne seguì una fortissima detonazione istantanea di tutta la carica, la quale lasciò sulla strada impressa la sua forma per circa 15 centimetri di profondità.

Ecco un'altra esperienza consimile fatta sulle rive della Stura presso Torino il dì 21 settembre del corrente anno. Sulla nuda terra, dopo aver tesa una cordicella di 20 metri, collocai delle cartucce dinamitiche l'una dopo l'altra con le loro basi a contatto in modo da formare una carica sola rettilinea lunga 20 metri (Fig. 11ª). Le due cartucce estreme e quella di mezzo poggiavano ciascuna su di un cubo di piombo pieno, di 0^m,10 di lato, internato nel suolo, e le cartucce erano disposte identicamente su i tre cubi. Si diede fuoco alla cartuccia dell'estremo A, mercè il solito cappellozzo fulminante, e si udì un gran colpo secco, il quale dimostrò che tutta la carica aveva detonato in un istante. Sul duro suolo rimase per tutta la lunghezza della carica un solco di sezione presso a poco triangolare, il quale aveva superiormente la larghezza di circa 0^m,40, ed aveva la profondità di circa 0^m,14. Esaminati accuratamente i solchi, che la detonazione produsse sui tre dadi di piombo A, B e C, vidi, non senza sorpresa, che essi avevano una larghezza e una profondità crescenti dall'estremo A della carica, a cui si diede fuoco, all'estremo opposto; cosicchè il dado più lontano C dal punto di accensione fu il più tormentato. Ecco infatti le dimensioni medie dei tre solchi, misurate sopra luogo con quella cura che si potè maggiore:

Solco del dado A	profondità 0m,009 larghezza 0m,043
Solco del dado di mezzo B	profondità 0m,014 larghezza 0m,050
Solco del dado estremo C	profondità 0m,017 larghezza 0m,055

L'essersi udito un colpo secco, e trovato il solco sull'ultimo dado di piombo C non eguale ma molto più pronunziato che sul primo dado A, dimostra chiaramente che per tutta la carica non potè non accadere una vera detonazione istantanea, quantunque le condizioni non erano identiche a quelle delle esperienze dell'Abel, perchè nell'esperienza della fig. 11ª le cartucce erano bensì a contatto con le loro basi, ma la massa dinamitica presentava delle piccole soluzioni di continuità da una cartuccia all'altra, a causa della carta pergamena ripiegata sopra se stessa agli estremi di ciascuna cartuccia, e che fu rimasta intatta.

Non ho potuto sperimentare cariche cilindriche più lunghe, ma l'enorme velocità trovata dall'Abel autorizza a credere che anche delle cariche cilindriche più lunghe di 20 metri, e formate con cartucce a contatto, come nella fig. 11ª, del diametro di 0m,024, debbono detonare istantaneamente. Meglio poi se le cartucce, anzi che esser poste all'aria libera, fossero racchiuse in una guaina di tela, che rende più intimo il contatto. Che se poi fossero insinuate in tubi metallici, si dovrebbero avere risultati ancor più soddisfacenti per maggiori lunghezze.

Modo d'introdurre le cariche di dinamite nei mezzi resistenti, come rocce, murature, ecc. — Fatto, nel modo ordinario che costumano i minatori, il foro della mina nel masso resistente che si vuol rompere, vi si introducano l'una dopo l'altra le cartucce

di dinamite, pigiandole una alla volta con un *calcatoio di legno*, la quale operazione non presenta alcun pericolo: ed è superfluo il dire che il foro dovrà avere un diametro tale che le cartucce vi possano scorrere facilmente. La profondità del foro ed il numero delle cartucce da introdurvisi dipenderanno dalla forza che dovrà avere la carica. È necessario calcare le cartucce, perchè, a fine di ritrarre da una carica di dinamite tutto il partito possibile, cioè per fare che l'azione dello scoppio abbia la maggiore efficacia, non deve rimanere alcuno spazio vuoto fra la carica e le pareti del foro. Questo spazio fa scemare la tensione iniziale dei gas nell'atto dell'esplosione; mentre è importantissimo che questa tensione iniziale (e per conseguenza la densità dei gas nell'istante in cui essi esercitano la loro azione sul mezzo resistente) sia la più grande possibile. E qui si vede chiaro il vantaggio della plasticità della dinamite N. 1 del Nobel, perchè la minima pressione col calcatoio di legno la comprime contro le pareti del foro, e toglie qualunque spazio vuoto: cosicchè l'uso che hanno alcuni minatori di togliere la dinamite dalle cartucce e di farla cadere nuda nel foro, pigiandola sempre man mano col calcatoio di legno, non è certo da condannare. Si sovrapponga con precauzione, all'ultima cartuccia, così calcata, la cartuccia armata *c c'* (Fig. 4ª), che dev'essere colla sua parte inferiore a contatto con la carica interna. Si eviti assolutamente di calcare la cartuccia armata per non spostare la capsula e per evitare il pericolo di qualche scoppio; e si rifletta che l'essere questa cartuccia una parte piccolissima della carica, diminuisce l'importanza del perfetto contatto di essa con le pareti.

Per fare un po' d'intasamento, che è sempre vantaggioso, senza correre il rischio di una esplosione precoce (che potrebbe nascere dall'urto del calcatoio con

la capsula della cartuccia armata) si comincia per covrire questa cartuccia, facendo cadere nel foro della sabbia umida, che è buonissima, o della terra, con la mano sino a 10 o 20 cent. al di sopra della cartuccia armata, in modo che questa rimanga sepolta e ben ferma. Indi si completerà l'intasamento coi materiali più resistenti che si avranno sotto mano, ma senza forzarli, a colpi di martello, non dovendo l'intasamento essere così perfetto come con la polvere ordinaria: tutto al più si potranno costipare questi materiali, per semplice pressione, con lo stesso calcatoio di legno. Si faccia in modo che la corda miccia *m* (Fig. 4ª) esca fuori del foro *per una lunghezza abbastanza grande onde gli operai abbiano il tempo di allontanarsi.*

Si può anche adoperare l'acqua per colmare il foro, quando s'impiega la dinamite N. 1 del Nobel, o altra dinamite meno resistente di questa all'azione dell'acqua, ma chiusa in cartucce stagne. Adoperando l'acqua, è necessario porre al riparo il fulminato della capsula, coprendo accuratamente il giunto di questa con la miccia, con pece, con argilla, o meglio con un po' di cera molle. È bene anche rivestire con cera o pece il giunto della miccia con la cartuccia fulminante, e, se deve passare qualche tempo prima di dar fuoco alla mina, è necessario adoperare la corda miccia incatramata o l'*innesco senza fine* di piombo; ma se, subito dopo versata l'acqua si dà fuoco, può servire, come abbiamo già detto a suo luogo, la corda miccia bianca.

Cariche subacquee. — La dinamite non può rimanere lungo tempo nell'acqua senza che la nitroglicerina si separi man mano dalla silice e sia sostituita dall'acqua stessa. Ecco perchè nelle mine subacquee, che dovessero rimanere lunga pezza cariche prima di esplodere (come può accadere per le torpedini) la dinamite dovrebbe essere racchiusa in un recipiente o inviluppo stagno, come una scatola di metallo ermeticamente chiusa, o un sacchetto di guttaperca. Quando la dinamite dovesse rimanere solo pochissimo tempo nel foro da mina subacqueo, allora, se si adoperano le solite cartucce di dinamite N. 1 del Nobel o se si adopera altra dinamite in cartucce stagne, si possono fare scorrere l'una dopo l'altra le cartucce nel foro pieno d'acqua. Certo non è necessario pigiarle, come si fa nei fori all'asciutto, perchè quand'anche rimanessero piccoli spazi fra le pareti del foro e la carica, non riempiti di dinamite, questi sarebbero sempre occupati dall'acqua che fa da ottimo intasamento. Giova però spingere bene le cartucce l'una contro l'altra, a fine di assicurare il loro contatto, perchè uno strato d'acqua interposto potrebbe impedire il propagarsi della detonazione. Si colloca da ultimo la cartuccia armata, avendo sempre l'avvertenza nelle mine subacque di covrire accuratamente con pece, con cera, o con terra grassa l'unione della capsula con la corda miccia e anche l'unione di questa con la cartuccia Se si volesse operare con maggior precauzione, e se la carica dovesse rimanere nell'acqua più di una mezz'ora, « si « formerà un cilindro di pergamena, il diametro del « quale risponda al foro da mina eseguito, e vi si « introdurranno le cartucce occorrenti per la carica, « ponendovi sempre sopra la cartuccia C C' portante « l'innesco (Fig. 6ª): indi si legherà alla miccia in S « quella parte di pergamena che sopravanza, e così « preparata tutta la carica, s'introdurrà nel foro ese- « guito ».

Siccome la carta pergamena delle cartucce ordinarie resiste bastantemente all'azione dell'acqua, così queste cartucce si possono impiegare nei terreni umidi, quando le cariche non vi debbano rimanere se non poco tempo,

ma nel caso contrario è bene preservare le cartucce contro l'azione prolungata dell'umidità, operando come se la carica dovesse stare sott'acqua.

Le fabbriche del Nobel preparano una dinamite specialmente destinata pei lavori subacquei, la quale è formata di sostanza legnosa e di nitroglicerina nella proporzione di 1 : 3. Dicono gli autori che questa dinamite può stare sott'acqua, per otto o dieci giorni, senza soggiacere ad alcun cambiamento e senza perdere della sua facoltà esplosiva e della sua forza.

Quando il perforamento dei fornelli subacquei riuscisse troppo difficile, si potrebbero ancora ottenere buoni risultati, con la dinamite N. 1 del Nobel, collocando liberamente la carica sull' ostacolo o sul masso da rompere.

Colpi falliti. — Lo scoppio della dinamite può mancare per diverse cause, come a dire:

1° La cattiva qualità delle micce;

2° La forza insufficiente delle capsule;

3° Il non avere stretta a sufficienza la capsula contro la miccia, o l'aver rotta quest'ultima per soverchia pressione;

4° L'aver sepolta l'intera capsula nella dinamite, il che fa sì che spesso tutta la dinamite della cartuccia armata brucia prima che detoni la capsula.

5° L'aver solo adagiata la capsula sulla pasta dinamitica, o, peggio ancora, l'aver lasciato un intervallo fra la capsula e la dinamite.

6° Il non aver assicurato abbastanza, mercè la legatura, la corda miccia e la capsula alla cartuccia, nel qual caso la capsula può spostarsi da sè, oppure essere rimossa dallo stesso minatore quando volesse fare un po' d'intasamento, se si tratta di mine praticate in mezzi resistenti. In entrambi questi casi o l'esplosione sarà nulla, o non farà il suo effetto, perchè una parte della

dinamite brucerà, svolgendo del perossido di azoto, e l'altra parte potrà esplodere, in forza del calorico e della pressione accumulati, ma producendo un effetto ben più piccolo che se la detonazione fosse stata completa;

7° L'essere gelata la dinamite, e l'essersi adoperata una capsula sufficiente solo per la dinamite molle.

Ecco perchè è bene adoperare in guerra ottimi preparati; saggiare le capsule, la dinamite, e le corde micce, come si è detto, e seguire scrupolosamente, nel preparare le cariche, tutte le piccole avvertenze indicate innanzi.

Quando non brilla una carica di dinamite, quantunque tutta la corda miccia raccomandata alla cartuccia armata sembri che abbia dovuto bruciare, i soldati non debbono subito avvicinarsi alla carica ma lasciar passare ancora un certo tempo.

Nel caso di cariche di dinamite introdotte nei mezzi resistenti come roccia, muratura ecc., dato fuoco alla miccia, se per una ragione qualunque la mina non scoppia, non si deve cercare di estrarre la carica dal foro, poichè l'operazione sarebbe pericolosa. Invece si può praticare un altro foro da mina nelle vicinanze del primo e caricarlo, anche debolmente, perchè, in generale, l'esplosione della nuova carica farà scoppiare la precedente. Si potrebbe anche togliere con precauzione metà circa della borra dal foro, o arrestarsi a circa dieci centimetri dalla cartuccia armata, e introdurre nel foro una nuova cartuccia armata piuttosto forte, la cui esplosione è raro che non faccia brillare la carica primitiva.

In generale, quando si volesse assolutamente scaricare una mina mancata, non si dovrà farlo se non lungo tempo dopo che si è dato fuoco, e si dovrà avere la più grande precauzione quando si sta per giungere alla cartuccia armata, cioè alla capsula fulminante, perchè un

colpo violento, anche con un pezzo di legno, può far detonare quest'ultima. I minatori usano talvolta di collocare un tappo di carta fra la cartuccia armata e la borra per avere un segno di essere giunti alla carica se mai occorresse loro di dover ritogliere la borra. Ma, come osservano i buoni autori, è più prudente il vietare assolutamente agli operai di togliere la borra da una mina che abbia mancato di brillare.

L'aria delle gallerie da mina avvelenata dai colpi falliti. — Potendo occorrere talvolta di dover impiegare la dinamite in lavori sotterranei, cioè nelle gallerie da mina, è bene aver presente che, quando vien meno la detonazione della dinamite e non accade se non la sua combustione totale o parziale (per una delle ragioni dette nel paragrafo precedente), si svolgono dei composti nitrosi, i quali possono arrecare grave danno ai minatori, a segno che la pubblica opinione si è spesso preoccupata di questo fatto. Abbiamo già detto che l'atmosfera prodotta dalla detonazione della dinamite è ben diversa da quella generata dalla sua combustione. La detonazione si compie a una temperatura di molto superiore a quella della combustione, e tale che non possono esistere combinazioni chimiche complesse, senza di che non potrebbe spiegarsi la grande potenza dirompente della nitroglicerina. Invece la combustione della dinamite, in grazia della sua lentezza relativa, dà modo all'ambiente di esercitare la sua azione refrigerante, e fa variare la natura dei composti aeriformi che si svolgono, la quale dipende dalla rapidità della combustione.

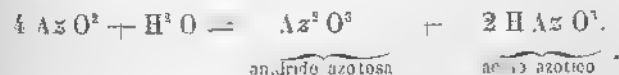
In quanto alla genesi dei prodotti della semplice combustione della nitroglicerina, tutto fa credere che da prima si formi del biossido di azoto — $Az\,O$ —, indi del perossido di azoto — $Az\,O^2$ — (vapori nitrosi o rutilanti) a spese dell'ossigeno dell'aria, essendo noto che il biossido di azoto ha la proprietà di assorbire

metà del suo volume di ossigeno, alla temperatura ordinaria, per passare allo stato di perossido, come indica l'equazione seguente:

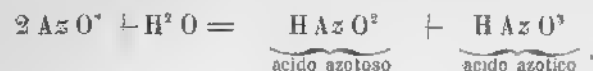
$$\underbrace{Az\,O}_{\text{biossido di azoto}} + \underbrace{O}_{\text{ossigeno}} = \underbrace{Az\,O^2}_{\text{perossido di azoto}}.$$

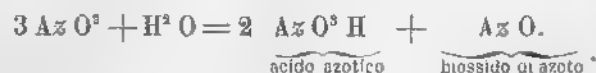
La seguente esperienza, che tutti possono ripetere, mi ha persuaso di questo fatto. Accesa un po' di dinamite in un piattello, e postovi subito sopra una tersa campana di vetro, ho veduto che vi ha un piccolissimo ma sensibile intervallo di tempo fra il bruciare del composto e l'apparire dei vapori rutilanti, i quali da prima sono pochi, e più tardi, quando la combustione è già compiuta, divengono più numerosi. Fatta bruciare un po' di dinamite (mercè un filo di rame rovente) in un palloncino di vetro ripieno di anidride carbonica, vidi i vapori nitrosi formarsi più tardi, e solo quando la bocca del palloncino fu posta in libera comunicazione con l'aria esterna.

Una volta formatosi così il perossido di azoto possono nascere altri composti nitrosi più complessi (secondo la temperatura e lo stato igrometrico dell'aria), i quali sono tutti più o meno velenosi. Così p. es. è noto che una piccola quantità di acqua ghiacciata (*) a contatto del perossido di azoto dà luogo alla formazione di anidride azotosa e di acido azotico, come indica l'equazione seguente:

$$4\,Az\,O^2 + H^2\,O = \underbrace{Az^2\,O^3}_{\text{anidride azotosa}} + \underbrace{2\,H\,Az\,O^3}_{\text{acido azotico}}.$$

(*) WURTZ. *Dict. de Chim.* Azoto.

Sotto l'azione di una maggiore quantità relativa di acqua si ha acido azotoso e acido azotico:

$$2\,AzO^2 + H^2O = \underbrace{HAzO^2}_{\text{acido azotoso}} + \underbrace{HAzO^3}_{\text{acido azotico}}.$$

Il Sobrero (*), parlando della esplosione del fulmicotone, dice che il perossido di azoto, a contatto del vapore acqueo, si trasforma in un misto di acido azotico e di biossido di azoto;

$$3\,AzO^2 + H^2O = 2\,\underbrace{AzO^3H}_{\text{acido azotico}} + \underbrace{AzO.}_{\text{biossido di azoto}}$$

Ed ecco come si spiega la genesi dei composti nitrosi quando la dinamite brucia in vece di detonare. Ma è da riflettere che, quando le mine sono ben preparate sì che accada la vera detonazione della dinamite, non v'ha pericolo che l'aria resti avvelenata. Se accadesse questo, i minatori dovrebbero attendere che si dissipassero i vapori nitrosi, oppure sarebbe necessario provvedere opportunamente ad una energica ventilazione delle gallerie, se mai si trattasse di grandi lavori di trafori.

Alcuni autori consigliano iniettare dell'ammoniaca nelle gallerie da mina o negli ambienti in cui si fossero formati dei composti nitrosi, perchè l'ammoniaca ha la virtù di neutralizzare questi composti, tal quale come neutralizza il cloro e l'anidride carbonica. Il che si spiega di leggieri, ricordando le note proprietà basiche dell'ammoniaca, cioè la facilità con cui essa

(*) SOBRERO. *Appunti riguardanti la nitroglicerina ecc.* Torino 1870, pag. 19

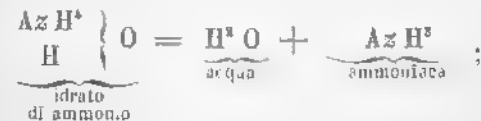
si unisce, almeno in presenza dell'acqua, direttamente e per semplice addizione agli idracidi e agli acidi normali per formare dei composti che si diportano come veri sali, nei quali l'acido è generalmente ben neutralizzato. Così, una volta formatisi i vapori di acido azotico, come or ora si è detto, se questi vengano a contatto dell'ammoniaca si ha:

$$\underbrace{AzO^3H}_{\text{acido azotico}} + \underbrace{AzH^3}_{\text{ammoniaca}} = \underbrace{(AzH^4)'\,(AzO^3).}_{\text{azotato di ammonio}}$$

Oltre di ciò l'ammoniaca può neutralizzare direttamente gli stessi vapori nitrosi. Per intender questo basta ricordare che i moderni chimici ammettono, nell'ammoniaca acquosa, l'esistenza dell'idrato di ammonio

$$\underbrace{\left.\begin{matrix}AzH^4\\H\end{matrix}\right\}O}_{\text{idrato di ammonio}}:$$

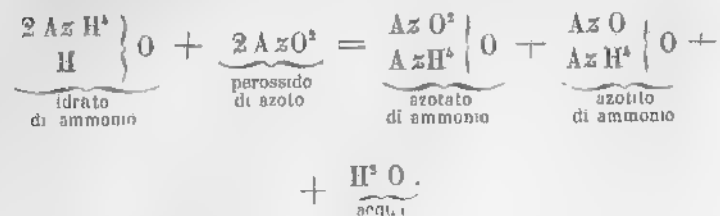
il quale non ancora è stato isolato per la facilità con cui si sdoppia in acqua ed in ammoniaca, come indica l'equazione seguente:

$$\underbrace{\left.\begin{matrix}AzH^4\\H\end{matrix}\right\}O}_{\text{idrato di ammonio}} = \underbrace{H^2O}_{\text{acqua}} + \underbrace{AzH^3}_{\text{ammoniaca}};$$

ma non per questo l'idrato di ammonio è di una esistenza meno certa (*). Ora, per poco che questo idrato

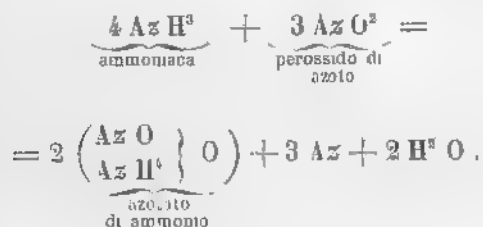
(*) WURTZ *Dict.* pag. 220

Circa l'esistenza dell'idrato di ammonio si può anche osservare che le cartoline di curcuma ben secche messe nell'ammoniaca, anche ben secca, non si alterano di colore, mentre per poco che intervenga l'umidità, accade la stessa colorazione che cogli alcali idrati, il che dimostra appunto che colla presenza dell'acqua si forma dell'idrato di ammonio.

di ammonio, esistente nell'ammoniaca acquosa, venga a contatto col perossido di azoto, quest'ultimo scomparisce rapidamente, perchè si formano dei sali ammoniacali, come indica l'equazione seguente:

$$\underbrace{\left.\begin{matrix}2\,Az\,H^4\\H\end{matrix}\right\}O}_{\text{idrato di ammonio}} + \underbrace{2\,Az\,O^2}_{\text{perossido di azoto}} = \underbrace{\left.\begin{matrix}Az\,O^2\\Az\,H^4\end{matrix}\right\}O}_{\text{azotato di ammonio}} + \underbrace{\left.\begin{matrix}Az\,O\\Az\,H^4\end{matrix}\right\}O}_{\text{azotito di ammonio}} + \underbrace{H^2\,O}_{\text{acqua}}.$$

Alcuni chimici poi hanno trovato che il perossido di azoto ossida energicamente l'ammoniaca, dando luogo alla formazione di azoto, di acqua, e di azotito di ammonio, come indica l'equazione seguente (*):

$$\underbrace{4\,Az\,H^3}_{\text{ammoniaca}} + \underbrace{3\,Az\,O^2}_{\text{perossido di azoto}} =$$

$$= 2\underbrace{\left(\left.\begin{matrix}Az\,O\\Az\,H^4\end{matrix}\right\}O\right)}_{\text{azotito di ammonio}} + 3\,Az + 2\,H^2\,O.$$

Effetti dello scoppio delle cariche di dinamite nelle terre. — La dinamite può essere vantaggiosamente impiegata per far delle mine nelle rocce e nei mezzi resistenti, come l'argilla dura, l'argilla mista a sabbia, a schisti ecc.; ma non nelle terre, nelle quali in generale essa non dà effetti di proiezione. Così, in una delle molte esperienze fatte a Casale (**) si vide che l'esplo-

(*) Wurtz. Op. cit. pag. 216.

(**) *Esp. sulla din. al corpo zapp.* pag. 33.

sione di una carica di 300 grammi di dinamite, posta alla profondità $fc = 4^m$ in un terreno ordinario (Fig. 9), formò un vano sotterraneo *a e b d* della forma di un ellissoide, essendo $a\,b = 0^m,70$ e $d\,e = 0^m,80$, senza che vi fosse stata proiezione sensibile di terre nell'aria cosicchè il vano prodottosi non potè derivare se non dal semplice costipamento istantaneo delle terre che circondavano la carica. Nessuna screpolatura significante si vide sulle pareti del vano *a e b d*, e tutto fa credere che il solo foro *fd*, che servì per porre la carica sotterra (e lungo il quale si fece l'intasamento con terra, sabbia, o acqua) bastò per dare uscita ai prodotti dello scoppio della dinamite. Altre sperienze consimili dimostrarono che le dimensioni, e anche la forma del vano, variano secondo la carica e la profondità a cui questa si pone sotterra, ma che in ogni caso la proiezione di materie nell'aria, se non sempre è nulla, è però poca cosa; di sorta che la massima parte dell'effetto dell'esplosione si riduce sempre al costipamento delle terre che circondano la carica.

Questo modo di diportarsi della dinamite nelle terre si può spiegare se si riflette alla potenza stessa della sua detonazione, la quale fa sì che la carica *m* (Fig. 9) si trasformi *istantaneamente* in una massa gassosa di una tensione straordinaria. Questa massa non può non far pressione in tutti i sensi, e questa pressione è tanto forte che le terre possono essere obbligate a cedere ed a costiparsi fortemente prima che i gas abbiano avuto libero sfogo lungo la linea di minor resistenza *df*. Fenomeno analogo si ottiene quando si carica un fucile con fulminato di mercurio o di argento. Parrebbe che la detonazione di questi sali esplosivi dovesse imprimere chi sa quale velocità straordinaria al proiettile, ma non è così, perchè l'esperienza dimostra che la canna si rompe, senza che il proiettile sia lanciato a

grande distanza. Qui le pareti della canna cedono subitamente, in grazia della istantaneità dell'esplosione, come fece la terra nella esperienza della Fig. 9ª quindi il proiettile non può concepire che una velocità relativamente piccola.

Da queste cose si vede che nelle terre la dinamite non sarebbe adatta per fare le *mine militari*, le quali richieggono grandi effetti di proiezione, ma sarebbe opportuna per fare dei *fumacchi*, cioè quelle mine non intese a produrre imbuti ma solo a produrre effetti sotterranei, che è quanto dire la distruzione delle gallerie da mina nemiche. Questi fumacchi riuscirebbero più efficaci contro gallerie sottostanti alla carica, avendo l'esperienza dimostrato, che nello scoppio della dinamite, l'azione predominante si esercita nel senso in cui i gas incontrano la maggior resistenza. Cosicchè, se la superficie libera del mezzo è orizzontale, predominerà nello scoppio della dinamite l'azione da sopra in sotto. La forma allungata dell'incavo (Fig. 9ª) e l'essere il suo fondo *e* molto al di sotto del centro della carica *m*, sono certamente una prova di quest'azione *sfondante* della dinamite. La quale azione spiega come si possa frantumare in minutissime parti una grossa pietra (Fig. 10ª) solo coll'adagiarvi sopra una cartuccia dinamitica e darle fuoco con un cappellozzo fulminante. L'effetto cresce sensibilmente se la cartuccia si ricopre con terra, con sabbia, con pietre, con sacchi da terra ecc.

Scoppio simultaneo di più cariche separate: esperienze dell'autore e regola pei tubi di latta. — In campagna può occorrere talvolta di dover fare scoppiare simultaneamente più cariche separate di dinamite per produrre una determinata rottura o un dato effetto nel più breve tempo possibile e col minimo lavoro. Il miglior mezzo per riuscirvi ai nostri giorni è quello di impiegare la corrente elettrica, massime quando si

tratta di fornelli molto distanti fra loro; ma questo richiede appositi apparecchi, che non tutti sanno adoperare, e che non sempre una truppa isolata può aver seco in campagna.

Non parlo del *compassamento dei fuochi*, mercè il *truogolo* e la *salsiccia*, descritto da tutti gli autori di fortificazione, perchè questo processo è lungo, difficile, ed oramai antiquato, nè dà sufficiente garanzia di riuscita. Oltre di che la salsiccia diviene spesso umida e inadatta a bruciare per poco che debba rimanere sotterra qualche tempo, o che sopravvenga la pioggia. Ad ogni modo, se mai si dovesse ancora ricorrere al compassamento dei fuochi, si potrebbe farlo con un *buon innesco senza fine di piombo*, fabbricato con ogni cura. Le unioni tra i vari tronchi dell'innesco e le diramazioni potrebbero farsi con tubicini di rame foggiati a T o a più rami a guisa di stelle (Fig. 19ª), dei quali abbiamo già parlato innanzi. Molto, ma molto migliore sarebbe l'impiego delle *corde micce istantanee*, le quali, per piccole distanze, si prestano allo scoppio simultaneo di più fornelli, senza che si sia costretti *a compassare i fuochi;* ma presso di noi non pare che queste micce sieno molto conosciute.

Premesse queste cose non sarà privo d'interesse il notare che la dinamite offre essa stessa un modo assai spiccio in campagna per provocare lo scoppio simultaneo di più cariche dinamitiche, purchè queste sieno fra certi limiti di distanza scambievole. Parecchi autori hanno già proposto e sperimentato o delle salsicce continue di dinamite, che pongano in comunicazione le cariche che si vogliono fare brillare simultaneamente, o dei tubi metallici vuoti che corrano da una carica all'altra, nei quali tubi sieno insinuate di tratto in tratto, a perfetto combaciamento, delle cartucce di dinamite

Il principio su cui poggia l'accensione simultanea mercè le salsicce di dinamite consiste nella rapidità con cui accade la detonazione in una carica molto allungata di tale sostanza; il che abbiamo veduto nel paragrafo precedente. Il diametro di 24 millimetri della salciccia credo che sia un limite al disotto del quale non è prudente di andare. Il diametro di 1 centimetro, consigliato da qualche autore, non dà la necessaria garanzia, salvo che non si volessero racchiudere le cartucce in un tubo di ferro; ma allora l'incomodo di dover portare appresso dei tubi, che pesano chilog. 1,20 circa per metro lineare, non compensa menomamente la maggior sottigliezza della carica innesco e l'economia di dinamite che ne segue. L'espediente delle salsicce di dinamite è più sicuro di quello dei tubi vuoti e si presta per maggiori distanze, ma richiede molta dinamite, massime se i fornelli sono relativamente distanti fra loro; quindi si può adoperare quando non faccia difetto la sostanza esplosiva, e quando si tratti di grandi cariche, perchè sarebbe curioso che, per dar fuoco simultaneamente a più cariche di dinamite, si dovesse impiegare una quantità di questa sostanza maggiore di quella che è stata necessaria per le cariche stesse. Si noti infatti che, ritenendo 1,65 come densità della dinamite N. 1 del Nobel, il peso di una carica cilindrica di tale sostanza di 1^{m} di lunghezza e di 0^{m},024 di diametro sarebbe di 746 grammi; cosicchè se si vogliono innescare simultaneamente più cariche C, C' ecc. di dinamite (Fig. 12^{a}) mercè salsicce continue come S, S', S'', S''' ecc., che colleghino le diverse cariche fra loro, si deve calcolare che occorrono circa 746 grammi di dinamite per metro lineare della comunicazione continua SS', S', S'' ecc. La quale può stabilirsi ponendo le cartucce in guaine di tela o di guttaperca, o meglio in tubi di piombo, di latta, di ferro, ecc. Quando i vari tratti come S, S', S'', ecc.,

non superassero i 20 metri, per esempio, si potrà essere più che certi della simultaneità della esplosione delle cariche C, C', C'', ecc., quando si dia fuoco a un punto qualunque del sistema mercè una capsula fulminante. Per essere poi ben sicuri del risultato, anche a distanze maggiori, e adoperando semplici cartucce a contatto, credo sarebbe prudente il fare apposite esperienze. Abbiamo veduto che anche una carica lunga 20^{m} e formata con cartucce di 0^{m},024 di diametro, poste in fila a contatto con le loro basi all'aria libera, detona istantaneamente tutta intera; ma siccome in guerra la certezza della esplosione spesso può essere quistione vitale, così è bene aver presenti le seguenti avvertenze:

1° Che i cannelli o le salsicce S, S', S'', ecc., sieno saldamente collegati con le cariche e fra di loro nei punti d'incrociamento.

2° Che adoperando involucri non rigidi come p. es. le guaine di tela o di guttaperca, è prudente assicurar queste da 0^{m},30 a 0^{m},30 ad un sostegno rigido come sarebbe un listello di legno, che vada da una carica all'altra, senza però che questo sia necessario.

L'espediente dei tubi vuoti poggia poi su questo fatto che, se agli estremi di un tubo metallico immaginiamo insinuate, a perfetto combaciamento, due cartucce dinamitiche e diamo fuoco ad una di esse, con un cappellozzo fulminante, l'enorme pressione dell'aria confinata nel tubo, e dei gas prodotti dalla detonazione iniziale, propagandosi istantaneamente da un estremo all'altro, deve produrre un urto tale sull'altra cartuccia che questa può esplodere simultaneamente alla prima, tal quale come nei cosiddetti campanelli pneumatici delle nostre case vediamo la pressione del dito comunicarsi quasi istantaneamente a traverso l'aria confinata in un lungo tubo ed esercitarsi sulla suoneria. Affinchè la detonazione accada sempre, è necessario però che la car-

tuccia, che è all'estremo del tubo, opposto a quello a cui si dà fuoco, sia alquanto forzata entro di esso, o trattenutavi da qualche leggiero ostacolo, come un po' di terra posta contro l'estremo del tubo, altrimenti l'urto dei gas potrebbe talvolta spinger fuori la cartuccia senza farla esplodere.

La maggiore o minor resistenza dei tubi, dipendente dalla natura del metallo e dalla loro grossezza, non può non avere una grande influenza sulla distanza a cui si può trasmettere la detonazione, perchè, quando i tubi sieno deboli, possono presentare, nel luogo in cui accade l'esplosione iniziale, una resistenza così piccola che non basti a impedire una grande dispersione della forza sviluppata da tale esplosione, e allora questa forza può non generare lateralmente un urto di tale intensità sull'altra cartuccia di dinamite da farla esplodere. In altri termini, quando le pareti dei tubi cedono subito, la percossa iniziale è meno compiutamente trasmessa da un estremo all'altro di essi. Ecco perchè i tubi di ferro forgiato valgono meglio di quelli di ghisa, e questi ultimi più di quelli di latta, la quale differenza si appalesa soprattutto nelle maggiori lunghezze.

Se il tubo presenta una fenditura o un allargamento nel luogo della detonazione iniziale, o in qualunque altro punto, o qualche leggera soluzione di continuità, la distanza di trasmissione sarà diminuita. Del pari s'intende che, se la cartuccia innesco penetra a qualche distanza nel tubo, in vece di esservi solo insinuata fino ad agguagliarne l'estremità, si perde minor forza per dispersione laterale, quindi la corrente dei gas conserverà la potenza necessaria per trasmettere a maggior distanza la detonazione. Finalmente notisi che, dalla rugosità interna del tubo, dipende la resistenza opposta alla corrente ossia all'onda dei gas e quindi la perdita di forza dovuta all'attrito di questi contro le pareti o contro altri piccoli ostacoli provenienti da materie estranee introdottesi per avventura nei tubi. Ecco perchè la superficie interna di questi dev'essere libera e liscia il più che si può.

Le esperienze dell'Abel hanno dimostrato che « ogni « qualvolta sussista tra le singole cariche, il diametro « dei tubi, e l'intervallo a cui quelle si trovano, un rap- « porto sufficiente a mantenere continuo il trasmettersi « dell'impulso prodotto dalla detonazione, la velocità « con la quale questa si propaga dall'una carica all'altra « è presso a poco $^1/_3$ di quella che si ottiene in una « massa continua, oppure in una riga di cartucce for- « mate con lo stesso composto esplosivo ». Cosicchè ritenendo 6247^m (che è la media dei due numeri dati dall'Abel) come velocità della detonazione in una carica continua di dinamite, e prendendone la terza parte, avremmo che, quando accade la detonazione lungo i tubi vuoti, questa si propaga da un estremo all'altro con la velocità di 2082^m per minuto secondo; e però 1^m sarà percorso in $^1/_{2082}$ di secondo. Questa velocità è ancora così grande che in realtà non può non udirsi che un colpo solo, anche per lunghezze relativamente grandi. Di fatto in una esperienza, eseguita il 18 settembre decorso presso la Stura, collocai a terra l'uno dopo l'altro 10 tubi di latta, lunghi ciascuno 2^m, e del diametro interno di 27 millimetri con le loro basi a contatto, come indica la fig. 13^a. In ciascun giunto di un tubo coll'altro posi una cartuccia dinamitica del peso di 87 grammi, in modo che per una metà essa era in un tubo e per l'altra metà nel tubo contiguo. I giunti furono ricoperti da un piccolo tubo corsoio di latta di 0^m,08 di lunghezza; precauzione che del resto non è necessaria. Vi erano 9 unioni, cosicchè la carica innesco (compresa la cartuccia armata, cioè quella che era all'estremo A del lungo tubo) fu di $10 \times 87 = 870$ grammi. Nell'estremo B del lungo tubo,

così formato, fu insinuata una cartuccia di 87 grammi di dinamite, la quale rappresentava la carica che si voleva fare scoppiare simultaneamente a quella posta in A. Le due cartucce A e B, come dimostra la figura, posavano sui soliti due cubi di piombo infossati nel suolo. Dato fuoco alla cartuccia estrema A, mercè il solito cappellozzo fulminante, udii un colpo secco, il quale dimostrò che non vi fu se non una sola detonazione, propagatasi istantaneamente da A fino a B, com'era comprovato chiaramente dai solchi che si vedevano su entrambi i tubi di piombo A e B.

Ripetei la stessa esperienza il 23 settembre al bersaglio di Torino con cariche molto minori, e adoperando 40 piccoli tubi di latta del diametro interno di 27 millimetri, lunghi ciascuno $0^m,50$, posti a terra l'uno dopo l'altro in modo da formare un sol tubo lungo venti metri. I 40 tubi erano tutti eguali fra loro e fatti con uno degli estremi leggermente più stretto dell'altro, in modo che ciascun di essi s'insinuava per circa 1 centimetro a perfetto combaciamento nel contiguo (Fig. 18ª), rimanendovi bene stretto: così si veniva ad avere come un sol tubo continuo di 20 metri. Di quattro in quattro tubi, cioè di 2 in 2 metri, s'insinuò nelle loro unioni una cartuccia della dinamite N. 1 del Nobel del peso di circa 33 grammi; ma la cartuccia armata posta a un estremo del lungo tubo fu di 100 grammi; cosicchè la carica innesco impiegata fu in totale di $9 \times 33 + 100 = 397$ grammi. Dato fuoco alla cartuccia armata, mercè il solito cappellozzo fulminante, si udì un colpo secco, e si vide che tutte le cartucce di dinamite erano scoppiate istantaneamente. I tubi furono spinti dalla detonazione qua e là sul terreno, alcuni intatti, altri rotti verso le estremità, come accadde anche nell'esperienza della fig. 13ª.

Nel caso dei tubi vuoti, l'essenziale è che si verifichino le seguenti condizioni perchè si abbia l'esplosione simultanea delle cariche che sono agli estremi.

1° Che il diametro dei tubi superi di un 3 millimetri il diametro delle cartucce dinamitiche, affinchè queste vi si possano facilmente insinuare dentro, cercando poi di *fermarle in modo che non possano scorrere facilmente.*

2° Che la resistenza delle pareti di ciascun tubo sia anch'essa in giusto rapporto con la distanza fra le cartucce consecutive, cioè tanto maggiore quanto più grande è l'intervallo scambievole a cui si vogliono collocare le varie cartucce.

Così, pei tubi di latta forse non è prudente interporre le cartucce a distanza maggiore di due metri l'una dall'altra, mentre pei tubi di ferro si possono tentare distanze più grandi, come ce ne dà un esempio la fig. 14ª, che si riferisce ad una esperienza da me eseguita. Furono presi due tubi di ferro forgiato del commercio delle seguenti dimensioni:

Lunghezza di un tubo	$3^m,96$:	peso chilog. 10,50
» dell'altro tubo	$4^m,37$:	» 11,00
	$8^m,33$:	Chilog. 21,50

Grossezza delle pareti di ciascun tubo millim. 2,2, diametro interno $0^m,0279$.

I due tubi furono adagiati a terra l'uno dopo l'altro, come indica la fig. 14ª. Nei loro estremi A e B furono insinuate, a perfetto combaciamento, due cartucce di dinamite N. 1 del Nobel del peso di 30 grammi l'una. In C ossia nel contatto dei due tubi, fu insinuata ugualmente una cartuccia della stessa dinamite e del peso di 90 grammi, in modo che per circa metà era in un tubo e per l'altra metà nell'altro tubo. Dato fuoco alla cartuccia in A, mercè la solita capsula fulminante, si

udì una detonazione sola, e si vide che istantaneamente avevano scoppiato le due cartucce in C ed in B. I tubi furono rotti e deformati per piccoli tratti verso i punti A, B e C, ma in gran parte rimasero intatti.

Intorno a questo metodo di accensione mercè tubi vuoti è da notare che: « le sinuosità continuate di- « minuiscono di poco l'effetto: sono però da evitare « le piegature molto pronunziate. I tubi di un sol pezzo « sono i più sicuri per comunicare lo scoppio: i col- « legamenti, specialmente se non bene assodati, sono « dannosi; per cui è mestieri collocare delle cartucce « di accensione intermedie nei punti di collegamento. « L'accensione è più sicura che mai quando s'introdu- « cono nei tubi delle cartucce intermedie con capsule ».

Ecco i risultati di alcune esperienze da me eseguite con tubi ad angolo. Fatto costruire un tubo di latta A B C (Fig. 15ª) ad angolo retto, del diametro di 27 millimetri, e coi lati lunghi ciascuno $0^m,20$, vi si insinuarono due piccole cartucce di dinamite di 30 grammi ciascuna, una da ciascuna apertura, in modo che vennero a stare nel vertice dell'angolo, come dimostra la figura. Adagiato questo tubo a terra, si collocarono gli altri due tubi di latta A D, C E ciascuno lungo 2 metri, e nei giunti si posero altre due cartucce (indicate nella figura) di 30 grammi l'una di dinamite. I tubi A D, C E erano un poco più stretti negli estremi A e C, cosicchè si poterono insinuare facilmente per circa un centimetro nei rami del tubo ABC nell'atto di collocare le cartucce A e C. Finalmente agli estremi D ed E si insinuarono due simili cartucce di dinamite, e, dato fuoco alla cartuccia E, si ebbe lo scoppio istantaneo di tutte le altre cartucce. I due tubi A D e C E non erano di un sol pezzo ciascuno, ma di tre pezzi, che furono sopra luogo posti insieme innestando per 1 centimetro circa un pezzo nell'altro.

La fig. 16ª si riferisce ad un'altra esperienza eseguita con quattro tubi posti insieme in modo da formarne come un solo. Preso un piccolo tubo di latta B C D a forma di T, delle dimensioni scritte sulla figura, e del diametro di 27 millimetri, vi si introdussero tre cartucce di dinamite N. 1 del Nobel di 30 grammi l'una, indicate sul disegno. Adagiato il tubo a terra, si collocarono contro i suoi estremi gli altri tre tubi di latta A B, D E, F C, e si insinuarono delle cartucce di 30 grammi l'una di dinamite, in F, in C, in D, in E ed in A, com'è indicato sulla figura. Dato fuoco alla cartuccia in A, si ebbe lo scoppio simultaneo di tutte le cartucce. Ed anche qui notiamo che i tubi A B, F C, D E erano ciascuno di 3 pezzi innestati insieme sopra luogo.

Queste due esperienze danno un'idea del partito che si può trarre dai tubi ad angolo per provocare la detonazione simultanea di più cariche, che non fossero in linea retta; ma in pratica, per le ragioni che or ora diremo, è necessario che le cartucce interposte nei tubi abbiano ciascuna un peso non inferiore a 100 grammi; anzi per maggior sicurezza sarebbe bene insinuare in esse qualche capsula fulminante.

Avendo fatto parecchie esperienze sull'impiego dei tubi vuoti per lo scoppio della dinamite, ho potuto persuadermi che la difficoltà di questo mezzo di accensione a distanza non consiste nell'ottenere l'istantaneità della detonazione, ma consiste nel poter avere la certezza che si provochi una esplosione di prim'ordine, anzichè di second'ordine nella carica più lontana dalla cartuccia a cui si appicca direttamente il fuoco. E siccome il peso più o meno grande della cartuccia armata e di ciascuna delle cartucce intermedie, fino a giungere alla carica che si vuol fare scoppiare, deve avere una grande influenza sulla natura dell'esplosione,

perchè rende più o meno potenti gli urti istantanei che accadono sulle cartucce nell'interno del tubo, così ho creduto opportuno di fare alcune esperienze per trovare quale sia il minimo peso da dare a ciascuna delle cartucce da porsi nell'interno dei tubi di latta, a fine di aver la certezza che si provochi una esplosione di primo ordine. A tal fine, preso un tubo di latta AB (Fig. 17ª) di 2m di lunghezza e del diametro di 0m,27, e adagiatolo a terra, dopo aver collocato i due dadi di piombo nel modo indicato dalla figura, vi ho insinuato agli estremi due cartucce di dinamite del peso ciascuna di 33 grammi, in modo da *rendere le condizioni precisamente le stesse* nei due estremi A e B del tubo. Dato fuoco alla cartuccia A, ho sempre ottenuto lo scoppio istantaneo di entrambe le cartucce, ma ho veduto sempre il solco sul dado B molto meno pronunziato di quello sul dado A; il che mi farebbe sospettare che l'esplosione della cartuccia B sia stata di second'ordine, cioè d'intensità minore di quella della cartuccia A. E però ho provato ad aumentare gradatamente il peso della cartuccia A per rendere più energico l'urto iniziale e ottenere così due solchi eguali sui due dadi. È superfluo il dire che ho dovuto di necessità aumentare anche il peso della cartuccia B, per tenerlo sempre eguale a quello della cartuccia A, senza di che non si potevano paragonare fra loro i solchi. Dopo parecchie prove ho veduto che per un tubo ordinario di latta (sia di un pezzo, sia di tre o quattro pezzi bene innestati l'uno nell'altro per un centimetro circa) quando le cartucce A e B di dinamite N. 1 del Nobel hanno il peso di 90 a 100 gr., i solchi sui due dadi di piombo risultano eguali fra loro. Onde mi pare potersi conchiudere che: *quando si vogliono adoperare dei tubi di latta, per lo scoppio simultaneo di più cariche, è prudente dare alla cartuccia armata e a tutte le cartucce intermedie di dinamite*

N. 1 del Nobel (Fig. 13ª) *un peso non minore di 100 grammi.* Si potrebbe anche, per maggior sicurezza, insinuare in ciascuna delle cartucce intermedie, o almeno nell'ultima cartuccia, che è proprio a contatto della carica, che si vuole fare scoppiare, una o più capsule fulminanti di quelle della maggior forza che si abbiano.

I tubi di latta hanno certamente il vantaggio della leggerezza; e l'espediente che io propongo di adoperare piccoli tubi di 0m,50, fatti in guisa che si possano innestare, per un centimetro circa, l'uno nell'altro sopra luogo, rende più pratico questo mezzo, stante la facilità di trasportare tubi così corti, i quali non pesano che circa 156 grammi l'uno.

Il giorno 14 ottobre di quest'anno ripetei al bersaglio di Torino l'esperienza indicata dalla fig. 13ª, con 40 tubi di latta di 0m,50 l'uno, dando però alla cartuccia armata A, ed a ciascuna delle nove cartucce intermedie e alla cartuccia B, che rappresenta la carica che si vuol fare scoppiare a distanza, il peso di 112 grammi (compreso però l'involucro cartaceo); cosicchè il peso della carica innesco era di $10 \times 112 =$ chilogramma 1,120. Nella sola cartuccia B insinuai una capsula fulminante, simile a quella che servì per armare la cartuccia in A, e questo per rendere identiche le condizioni di queste cartucce estreme. Dato fuoco alla cartuccia in A, non solo ottenni la detonazione istantanea di tutte le cartucce da A a B, come in tutte le esperienze precedenti, ma vidi che il solco sul dado posto in B risultò eguale a quello sul dado A, e forse anche un po' più pronunziato. Il che conferma la regola, ch'io avrei trovata, cioè che, in un lungo tubo di latta le cartucce dinamitiche di un peso non inferiore a 100 grammi l'una, e poste di due in due metri danno la certezza che anche l'esplosione

della cartuccia estrema B è di primo ordine; che è quello che sempre si deve cercare di ottenere nelle applicazioni militari.

Scoppio delle cariche di dinamite a distanza: esperienze dell' autore col fucile Vetterli. — Abbiamo già detto a suo luogo che un colpo di fucile, sparato contro la dinamite, può farla esplodere, ed ora aggiungiamo che questo fenomeno accade, sia la dinamite racchiusa in recipienti a pareti resistenti, come la latta, il cuoio, il legno, ecc., sia anche racchiusa in un semplice sacchetto di tela o in un involucro di carta. Ai risultati delle esperienze eseguite su tale argomento in altre contrade, gioverà forse aggiungere quelli ottenuti dall'autore di questo scritto col nostro fucile Vetterli (modello 1870).

Dietro parecchi tiri fatti al bersaglio di Torino, nei mesi di luglio ed agosto del corrente anno, ho potuto accertare i seguenti fatti:

Sospeso liberamente, mercè una cordicella, un sacchetto di tela ordinaria di forma quadra, di 0m,08 di lato, e ripieno di 30 grammi di dinamite N. 1 del Nobel (al 75 % di nitroglicerina) vi si tirava contro con un fucile Vetterli, la cui bocca era ad 1 metro di distanza dal sacchetto pensile. Una specie di portiera di grossa tela, raccomandata a due bastoni verticali e interposta fra il sacchetto e il tiratore, faceva sì che quest'ultimo non potesse ricevere alcuna molestia dallo scoppio della dinamite, senza che per questo fosse impedito di mirare. Ecco i risultati definitivi delle esperienze eseguite:

1° Con la *carica ridotta* di 50 centigrammi di polvere della nostra cartuccia a pallottola (*), il proietto

(*) Polvere da fucileria regolamentare, dosamento 75-10-10, proveniente da Fossano, con stacciata compressa in cassette, e fabbricata con materie prime nuove.

passa da parte a parte nettamente il sacchetto, ma non produce mai l'esplosione della dinamite contenutavi.

2° Con la carica di 60 centigrammi di polvere, l'esplosione è incerta, cioè qualche volta accade e qualche volta no, dietro l'urto del proietto.

3° Con la carica di 70 centigrammi di polvere, l'urto del proietto trae seco immancabilmente l'istantanea esplosione della dinamite contenuta nel sacchetto.

Ora, da alcune prove fatte col cronografo al campo di Ciriè, per cura dell'egregio maggiore Nievo d'artiglieria, risulterebbe che si può ritenere (*) in media di circa 139 metri la velocità del proietto, con la carica di 70 centigrammi di polvere, a 10 metri dalla bocca del nostro fucile Vetterli. Onde è lecito conchiudere che, nelle mie descritte esperienze, il proietto urtava il sacchetto di dinamite con velocità poco superiore a 139 metri per secondo. Ma alla distanza di 1600 metri la velocità restante del proietto del fucile Vetterli, con la carica normale di 4 grammi di polvere, si può ritenere di 145 metri (**), dunque potremo dire che: *il proietto scagliato dal nostro fucile Vetterli, con la cartuccia ordinaria a pallottola, ha ancora, a 1600 metri*

(*) Dico « si può ritenere » perchè colle cariche assai ridotte, non si può presumere in parecchi colpi la stessa uniformità nelle velocità iniziali come quando la polvere riempie quasi tutto il bossolo. Di fatto gli abili sperimentatori del campo di Ciriè osservarono che le velocità, ottenute con la carica di 70 centigrammi di polvere, non erano troppo regolari, e l'attribuirono « probabilmente al diverso modo di « disporsi della polvere entro il bossolo, sebbene si sia avuta l'avver- « tenza di caricare l'arma sempre nello stesso modo, cioè lasciando « cadere pian piano la cartuccia nel canale, e spingendola nella canna « leggermente col pollice ».

(**) *Giornale d'artiglieria e genio*, parte 2ª, pag. 341, anno 1877; articolo del capitano d'artiglieria FASCE

di distanza, la potenza di fare scoppiare con l'urto la dinamite N. 1 del Nobel, ancorchè questa sia racchiusa in un semplice sacchetto di tela liberamente sospeso nell'aria

I precedenti fatti dimostrano che in guerra, degli abili tiratori avrebbero nelle loro mani un altro mezzo per fare scoppiare in un dato istante una carica di dinamite, ed è di tirarvi contro delle fucilate, purchè la distanza e le condizioni del sito sieno tali che da qualche imboscata, o da un trinceramento, o da un riparo qualsiasi si possa togliere di mira il punto preciso in cui è posta la carica.

Le cose precedenti dimostrano altresì che in campagna si dovrebbero prendere delle precauzioni speciali quando si dovesse trasportare la dinamite nella zona di azione dei proietti nemici. A questo fine giova riflettere che, se le dinamiti più ricche in nitroglicerina sono le più facili ad esplodere, d'altra parte si possono fare delle dinamiti a debole dosamento più difficili a detonare sotto l'azione dell'urto. Così, da alcune esperienze fatte a Casale tirando con un moschetto di artiglieria a pochi metri di distanza dalla dinamite, risultò (*):

1° Che la miscela di segatura di legno e di dinamite, nella proporzione in peso di circa 50 di segatura su 100 di dinamite, non esplode sotto l'urto dei proietti di fucile lanciati da piccole distanze, ed è tuttavia capace di esplodere sotto l'azione degli inneschi fulminanti.

2° Che l'effetto dello scoppio di una carica, formata di dinamite e di segatura di legno, si può ritenere per lo meno eguale a quello che si avrebbe con una quantità di dinamite semplice eguale a quella contenuta nella miscela.

(*) *Esperienze sulla dinamite al corpo zappatori*, pag. 214. Relazione del capitano Aprosio.

Similmente alcune esperienze fatte in Francia nel 1872 (*) dimostrarono che una dinamite, ridotta al 25 per 100 di nitroglicerina, non esplose dietro l'urto del proietto di un fucile Chassepot sparato a più di 100 metri di distanza.

Adunque, sia adoperando una dinamite a basso titolo, sia mescolando, nelle debite proporzioni, alla dinamite N. 1 del Nobel, della segatura di legno, si potrà avere la maggior sicurezza quando si dovesse trasportare quella sostanza esplosiva entro la zona battuta dai fuochi nemici. Preparando a bella posta delle cartucce con molta segatura di legno, le quali avrebbero il solo difetto di presentare un volume maggiore sotto uno stesso peso di nitroglicerina, è bene, per farle esplodere con certezza, armare una cartuccia di dinamite intatta e ad alto titolo, perchè, come dicevamo, più la dinamite a base inerte è povera in nitroglicerina, più è difficile che esploda, e più la cartuccia armata dovrà essere potente.

Fine della parte prima.

B. de Benedictis
Tenente colonnello del genio.

(*) Champion, op. cit., pag. 85-86.

STUDIO

SUI

CANNONI DI GRANDE POTENZA

E SUI

LIMITI DI POTENZA OTTENIBILI DAI DIVERSI CALIBRI (*)

PARTE II.

Sulla resistenza direttrice dell'aria e quistioni balistiche dipendenti.

Ricerca del centro di pressione nei proietti oblunghi lanciati dalle armi a fuoco rigate.

§ 19. Intendesi per centro di pressione quel punto nel quale la risultante di tutte le resistenze opposte dall'aria al moto progressivo o di traslazione di un proietto oblungo incontra l'asse massimo del proietto stesso.

Fondandosi sovra una esperienza eseguita dal professore Magnus di Berlino, dirigendo una forte corrente d'aria contro una bottiglia di latta e di forma cilindro-conica animata in prevenzione da un rapido moto di rotazione attorno al proprio asse, gli odierni scrittori e trattatisti di balistica stabiliscono per massima generale e come principio indiscutibile che il centro di pressione nei proietti delle armi rigate cade costantemente fra il centro di gravità del solido e la estremità della prua conica.

(*) V. *Rivista militare*, dispensa di ottobre 1877

Alcuni aggiungono pel corpo cilindro-conico una specie di dimostrazione geometrica, nella quale trascurano come minima la resistenza dell'aria contro il moto della parte cilindrica per tener conto soltanto di quella contro la prua conica sulla quale l'aria ha maggiore angolo di incidenza.

Tutti però applicano senza modificazione alcuna ai proietti di qualunque forma lanciati attraverso l'aria dalle armi a fuoco rigate i risultati osservati dal Magnus sovra un corpo ruotante cilindro-conico investito da una corrente d'aria alquanto obliqua all'asse di questo.

Scopo di questo scritto è di riconoscere dapprima con procedimento rigoroso il modo d'azione dell'aria contro un proietto della forma sperimentata dal Magnus, e la posizione in questo del centro di pressione: e di determinare in seguito le essenziali variazioni che accadere debbono necessariamente nei proietti aventi le forme usate e consigliate dall'esperienza per le armi a fuoco rigate, e la posizione in questi del centro di pressione ben diversa da quella che riscontrasi nel primo.

Un proietto oblungo che esca forzato da una canna rigata ha certamente nei primi istanti del suo moto per l'aria il suo asse nella direzione iniziale del moto, e la curvatura delle righe gli ha impresso un moto di rotazione, attorno al detto asse, tanto più rapido, quanto è maggiore la sua velocità iniziale e quanto è minore il passo dell'elica delle righe.

L'azione continua però della gravità del proietto devia verso il basso, con gradi quasi insensibili dapprima, ed indi assai sensibili e sempre crescenti, la direzione del moto, e dà origine a quella curva, descritta dal centro di gravità del proietto che vien detta traiettoria, ed è il prodotto complesso delle tre forze, forza di proie-

zione, forza di gravità, e resistenza dell'aria al moto del proietto; delle quali la prima e l'ultima vanno costantemente diminuendo secondo determinata legge dal principio del moto al suo termine, e la seconda mantiensi sempre costante.

Se la traiettoria potesse portarsi all'infinito senza prima incontrare la terra, essa dovrebbe avere un assintoto verticale.

Mentre però il centro di gravità del proietto oblungo percorre la traiettoria, la direzione iniziale del suo asse massimo non può venire cambiata o modificata che dalla sola resistenza dell'aria la quale investe il proietto in direzione sempre più obliqua alla direzione primitiva dell'asse medesimo, e con una risultante sempre più eccentrica rispetto al suo centro di gravità.

Se questa eccentricità della resistenza dell'aria potesse raggiungere l'effetto di ravvicinare in ogni istante del moto l'asse del proietto oblungo alla direzione del moto stesso, o della velocità restante, e di far coincidere costantemente l'uno sull'altra, il moto del proietto oblungo sarebbe interamente paragonabile a quello di un proietto sferico di egual calibro ed egual peso, salva la differenza dovuta alla maggiore acutezza della punta o prua, differenza che per molte ragioni può considerarsi in pratica trascurabile.

Le leggi del moto e la traiettoria dei proietti oblunghi potrebbero allora ricavarsi con molta approssimazione da quelle dei proietti sferici ormai conosciute e determinabili con sufficiente esattezza, e ciò senza preoccuparsi gran fatto delle deviazioni anormali prodotte da moti irregolari di rotazione nel proietto, atteso che la grande stabilità dell'asse della rotazione normale impressa dalle righe ne renderebbe l'effetto presso che nullo.

La principale preoccupazione dei primi inventori

e modificatori delle armi portatili rigate si fu perciò e ben giustamente quella: di foggiare il proietto oblungo in modo che ad ogni successivo variare di direzione della velocità restante, la resistenza dell'aria ne inclinasse l'asse massimo verso questa, abbassando la prua del proietto quanto più fosse possibile per collocare detto asse nella direzione di quella velocità. Ed intesero di ottenere dalla resistenza dell'aria una *azione direttrice* sull'asse del proietto, che lo obligasse a presentare costantemente, quanto più era possibile una sezione costante alla colonna d'aria resistente, ed eguale o poco superiore alla sezione trasversale del proietto.

A tale scopo era dunque necessario che il centro di resistenza venisse costantemente a cadere dietro al centro di gravità del proietto, affinchè la prua di questo potesse gradatamente abbassarsi ed avvicinarsi costantemente alla direzione della velocità restante: ed era utile che il detto centro di pressione cadesse anche a la maggior possibile distanza dal centro di gravità, affinchè il braccio di leva della *resistenza direttrice* fosse maggiore, e la sua azione più pronta ed efficace.

Ad ottenere tali effetti il Delvigne (ai cui studi ed esperienze, ed alla cui pertinace e coraggiosa benchè male retribuita insistenza è dovuta in massima parte l'adozione negli eserciti delle armi rigate) abbandonò ben presto la forma cilindro-conica ideata dapprima pei suoi proietti, ne allungò ben presto la poppa o parte cilindrica posteriore, la fece in gran parte vuota, onde portare più verso la punta il centro di gravità del proietto e foggiò questa ad emisfero, a semiellissoide di rotazione, e ad ogiva affine di avvicinarne sempre più il centro di gravità all'estremità della prua. Ed inventò infine pel primo, ad evitare le deformazioni prodotte dai colpi di bacchetta, il sistema di forzamento spontaneo col mezzo dei gaz della carica di polvere, sistema

che fu poi in diversi modi applicato e perfezionato coll'adozione di culotti mobili interni e colle diverse forme date al vano lasciato entro l'interno del proietto.

§ 20. Il generale Tamisier (allora capitano d'artiglieria) posto accidentalmente sull'avviso da una sensibile maggiore precisione di tiro ottenuta per alcuni proietti nei quali, per maggiore comodità di confezione della cartuccia, avea fatto lasciare un solco anulare presso l'estremità della poppa, inventò le scanalature trasversali sulla parte cilindrica di questo, scanalature che applicò tosto in grande scala per accrescere la resistenza dell'aria contro il corpo cilindrico della poppa; e furono pure tosto adottate dai successivi inventori, quali il Thouvenin, il Miniè ed altri tanti, e sono ora universalmente adottate in tutti gli eserciti, non solo per le armi portatili, ma anche per quelle artiglierie i cui proietti sono ricoperti da una camicia di piombo.

Gli anelli sporgenti che sono ora pure adottati per alcune armi portatili e per alcune specie di proietti d'artiglieria possono considerarsi come una modificazione delle scanalature, rese salienti invece che rientranti, ed una logica conseguenza di queste. Le alette di zinco di cui sono armati molti proietti d'artiglieria possono pure considerarsi quali porzioni di anelli, e quindi la loro azione può paragonarsi pure a quella degli anelli e scanalature.

Mediante le nuove invenzioni del Delvigne e del Tamisier, modificate e perfezionate dai successivi inventori, il tiro delle armi rigate portatili acquistò ben presto una precisione ed un'efficacia considerevoli; e questa specialmente in grazia del maggior peso dato ai proietti; e queste armi cominciarono ad estendersi e generalizzarsi nei varii eserciti europei ed a sostituire l'armamento liscio in molti corpi delle fanterie, finchè la rilevante diminuzione del calibro, di cui diede per la

prima l'esempio la Svizzera, la guerra di secessione d'America e la guerra fortunata per la Prussia del 1866, indussero tutte le potenze ad adottare l'uso generale delle armi rigate di piccolo calibro e caricantisi dalla culatta.

L'invenzione francese delle artiglierie rigate da campo che tanta parte ebbe nelle vittorie del 1859, fu un'altra conseguenza degli stessi principii segnati dal Delvigne e dal Tamisier ed abilmente applicati alle nuove bocche a fuoco di piccolo calibro.

Ed intanto la spiegazione che veniva data in presso che tutte le scuole di tiro e di applicazione ai risultati del tiro delle armi rigate partiva dai principii che avevano informate e prodotte le scoperte dei predetti due benemeriti inventori, e stabiliva che il proietto oblungo veniva obbligato dalla resistenza direttrice dell'aria ad inclinare costantemente il proprio asse verso la direzione della velocità restante, e ciò tanto più facilmente quanto più avanti verso la prua erane stato portato il centro di gravità con un'acconcia distribuzione della sua massa nell'interno del volume, e quanto più numerose erano le scalanature ricavate nella sua parte cilindrica. Che anzi il Tamisier aveva già fino dal 1852 circa dato anche una spiegazione assai logica e naturale del fenomeno della derivazione, spiegazione che racchiudeva il germe della vera teoria di cui diedi un primo saggio nella *Rivista militare* del 1868 ed una evidente applicazione e conferma in quella del 1873.

Quando sorse nel 1851 una teoria tutta diversa elaborata dal suddetto celebre professore Magnus di Berlino, ed appoggiata ad una serie di esperienze per la massima parte *indirette*, la quale teoria enunciava principii diametralmente opposti a quelli fino allora generalmente accettati ed ammessi.

La speciosità degli argomenti addotti e delle esperienze

eseguite da un luminare delle scienze fisiche moderne e l'autorità di un nome così universalmente rispettato ed onorato, e più di tutti forse l'apparente profondità di vedute e la novità ed eleganza delle conseguenze puramente teoriche sedussero troppo presto, a parer mio, gli studiosi di cose balistiche, sicchè tolsero loro il dubbio (pure legittimo) sulla attendibilità delle nuove teorie, le quali spaziavano nel campo indeterminato ed astruso di moti rotatori composti e di una quasi affascinante immaginazione; ed abbandonando ben presto le troppo semplici e chiare teorie vigenti, accettarono ad occhi chiusi i nuovi principii, e le seducenti escogitazioni dell'illustre scienziato, mal grado che questi avesse con tutta buona fede e franchezza dichiarato nel principio della sua pubblicazione di essere stato sempre affatto estraneo ad ogni genere di studi consimili e d'essere stato indotto soltanto a pubblicare la sua teoria da persone competenti nella materia.

§ 21. Non è mio intendimento di qui ripetere la confutazione da me data nel 1868 di queste teorie del Magnus, e specialmente l'esperienza *diretta* da me eseguita per dimostrare insussistente affatto la teoria relativa alle deviazioni dei proietti sferici, pei quali nessuno ha finora pensato al modo di riconoscere in qual senso accada la rotazione e quindi di confermare o confutare col fatto la teoria del Magnus.

Su questo particolare pubblicai nella *Rivista Militare* del 1876, fascicolo di febbraio, una breve memoria in cui riportai i risultati di una esperienza decisiva eseguita nel tiro al bersaglio di Mantova con palle sferiche lanciate col fucile trasformato di fanteria a retrocarica, e dai quali appariva evidente la derivazione del proietto sferico dalla identica parte in cui accade quella del proietto oblungo, ed in perfetta opposizione colla teoria del Magnus.

Preferisco invece di prendere, come suol dirsi, *il toro per le corna* e dimostrare *falso*, per tutti i proietti oblunghi usati nelle attuali armi da fuoco rigate, il principio fondamentale che il Magnus assunse per base della sua teoria della derivazione ricavandolo dai moti riscontrati nella bottiglia vuota di latta di forma cilindro-conica di cui ho parlato sul cominciare di questa seconda parte.

E questa dimostrazione mi servirà in seguito a provare come l'allungamento del proietto oltre il limite fatidico dei due calibri e mezzo o di tre calibri non può risultare che favorevole alla precisione ed efficacia del tiro.

§ 22. Il principio di cui trattasi viene formulato dal Magnus e dai suoi sostenitori in sostanza nel modo seguente:

« Se l'asse di un proietto faccia un piccolo angolo
« colla direzione della tangente alla traiettoria, o ciò
« che è lo stesso, della velocità restante; e la punta
« del proietto trovisi elevata sulla detta direzione:
« la resistenza dell'aria solleverà ancor più la detta
« punta ed allargherà l'angolo esistente fra le dette
« due linee ».

A questo principio io contrappongo il seguente.

« Se il proietto sia omogeneo e la sua forma ci-
« lindro-conica e la sua superficie perfettamente liscia
« in ogni sua parte, e l'angolo fra l'asse e la dire-
« zione della velocità sia piccolo, il principio enun-
« ciato è vero qualunque sia la relazione fra l'altezza
« della punta conica e la lunghezza della parte cilin-
« drica; ma se il proietto ha nella sua parte ci-
« lindrica una qualunque delle forme ed accessori
« adottati nelle armi a fuoco rigate moderne, deve
« invece accadere l'effetto opposto: e cioè la resistenza
« dell'aria tende a diminuire l'angolo fra l'asse del

« proietto e la direzione della velocità; e ciò con « tanta maggior efficacia quanto più sarà spostato « verso la punta il centro di gravità del proietto, e « quanto maggiore sarà il numero e la profondità « delle scanalature trasversali, od il numero e sporgenze degli anelli od alette di cui sia guernito, o quanto « infine sarà maggiore l'appiattimento o mozzatura « della punta ».

Comincierò dal dimostrare rigorosamente la prima parte del mio assunto, il che mi servirà poi a dimostrare più speditamente anche la seconda parte.

Sia dato un proietto cilindro-conico pieno AEBCD (Fig. 2ª) nel cui asse HE sia la lunghezza della parte cilindrica $HF = L$ e la altezza della punta conica $FE = a$ ed il raggio $FB = HC = r$. Sia in G metà di HF il centro di gravità della parte cilindrica: in S alla quarta parte di FE quello della prua conica ed in γ quello del solido intiero.

La distanza γE del centro di gravità dalla punta E si avrà facilmente espressa da

$$\gamma E = \frac{3}{4}\,\frac{2L^2 + 4aL + a^2}{a + 3L};$$

e

$$\gamma F = \frac{6L^2 - a^2}{4(a + 3L)}.$$

Sia γY la direzione del moto di questo proietto, e l'angolo $Y\gamma E = \varphi$ sia piccolissimo, quale è necessariamente nei primi istanti del moto dopo che il proietto è uscito dalla bocca dell'arma. L'angolo $Y\gamma E$ esisterà necessariamente nel piano verticale condotto per l'asse HE. Immaginiamo ora un piano perpendicolare alla retta γY, il quale incontri il detto piano verticale nella retta XZ perpendicolare ad $Y\gamma$, e proiettiamo sovra questo nuovo piano il solido cilindro conico.

Essendo piccolissimo l'angolo φ e minore di AEF la proiezione della prua conica sarà la elisse $af'bf''$ che è proiezione del circolo base del cono. Congiunta la proiezione e del vertice E del cono coi punti f', f'' proiezione degli estremi del diametro orizzontale di detta base, la figura mistilinea $f''af'e$ sarà la proiezione della metà superiore del cono: e l'altra pure mistilinea $ef'bf''$ sarà la proiezione della metà inferiore del cono.

Le due generatrici del cilindro proiettate nella FH sul piano verticale avranno per proiezioni due rette eguali $f'h'$, $f''h''$ e parallele alla XZ; e la metà inferiore della base circolare del cilindro avrà per proiezione la semiellisse $h'ch''$ uguale alla $f'bf''$.

Ne risulta pertanto che la metà inferiore della superficie cilindrica del proietto avrà per proiezione la figura mistilinea lunata $f'h'ch''f''$ compresa fra le due rette parallele $f'h'$, $f''b''$ e le due semielissi $f'bf''$, $h'ch''$.

Notiamo intanto che l'area di questa figura lunata uguaglia il rettangolo $f''h' = 2rL\,\mathrm{sen}\,\varphi$: e difatti essa uguaglia il detto rettangolo più la semiellisse $h'ch''$ meno l'altra semiellisse uguale $f'bf''$.

La colonna fluida che si oppone al moto del proietto nell'aria insiste pertanto sulla intera proiezione $af'h'ch''f''$ e viene divisa in due parti principali di cui l'una insistente sulla ellisse $af'bf''$ si oppone al moto della prua conica, l'altra insistente sulla figura lunata $f'h'ch''f'b$ si oppone a quello del corpo cilindrico.

La pressione o costipamento dell'aria dovendo necessariamente essere uniforme in tutta la colonna fluida, le due forze che si oppongono al moto della prua e del corpo cilindrico saranno necessariamente proporzionali alle rispettive basi o proiezioni di quelli: e

l'effetto ne varierà soltanto pel diverso angolo di incidenza che la direzione dei filetti fluidi avrà sulle rispettive superficie esterne del solido.

Intanto osserverò che la resistenza contro il moto della prua si divide pure in due parti, delle quali l'una contrasta il moto della parte superiore del cono spingendone in basso la punta, l'altra contrasta il moto della parte inferiore del cono spingendone la punta in alto: e ciascuna di esse è proporzionale alla rispettiva proiezione.

Indicando con α l'angolo AEF del cono, l'angolo di incidenza dei filetti fluidi contro la superficie conica varia fra un minimo $\alpha - \varphi$ sulla generatrice superiore del cono, ed un massimo $\alpha + \varphi$ sulla generatrice BE inferiore. Ed indicando con f la forza con cui premerebbe ognuno di questi filetti contro una superficie perpendicolare, o ciò che è lo stesso, la sua tensione, le componenti perpendicolari alla superficie conica di ciascuno di questi filetti variano fra un minimo f sen $(\alpha - \varphi)$ ed un massimo f sen $(\alpha + \varphi)$.

Ora poichè φ è piccolissimo, e tale è pure la differenza 2φ fra $\alpha - \varphi$ ed $\alpha + \varphi$, sarà più piccola ancora la differenza fra sen $(\alpha - \varphi)$ e sen $(\alpha + \varphi)$: e si potrà considerare che tutti i filetti fluidi agiscano colla stessa intensità in senso perpendicolare alla superficie del cono: e che le pressioni totali esercitate contro le due parti superiore ed inferiore del cono siano proporzionali alle rispettive basi e cioè alle rispettive proiezioni.

Se pertanto sulla XZ prenderemo una lunghezza $fe' = fe$ e se congiungeremo $e'f'$, $e'f''$; il rombo risultante $ef'e'f''$ rappresenterà esattamente nell'intensità l'eccesso di pressione che la colonna fluida insistente sulla proiezione della parte inferiore del cono ha sovra quella insistente sulla proiezione della parte superiore.

E cioè, mentre le due rimanenti uguali porzioni della ellissi $af'bf''$ rappresentano due forze opposte che si fanno equilibrio, il rombo $ef'e'f''$ rappresenta la forza che tende senza alcun contrasto a sollevare in alto la punta del cono.

L'area del rombo è evidentemente espressa da $2ra$ sen φ, e la forza che tende ad elevare la punta sarà espressa da $Kv^2 . 2ra$ sen φ, essendo v la velocità restante.

Quanto al suo punto d'applicazione, osservo che tutte le pressioni contro la superficie conica possono considerarsi concentrate sulla periferia del circolo condotto parallelamente alla base ed ai $\frac{2}{3}$ dell'altezza a; e supponendo tutta la forza $kv^2 . 2ar$ sen φ applicata al punto P ai due terzi di BE apotema inferiore del cono, si viene ad ammettere il caso più favorevole pei sostenitori della teoria del Magnus dando a questa forza la sua massima azione.

In tal caso la componente di questa forza nel senso perpendicolare alla superficie conica espressa da $2ra$ sen φ sen $(\alpha + \varphi) = F$ sarà diretta secondo la $P\omega$ perpendicolare alla BE, ed il suo braccio di leva rispetto a γ sarà la $\gamma\omega$ condotta parallela a BE.

Indicando pertanto con M il momento di rotazione elevatore della prua, questo sarà espresso al *maximum* da (1) $M = 2kv^2 ra$ sen φ sen $(\alpha + \varphi)\ \gamma\omega$.

La forza che tende ad abbassare la prua agendo contro la superficie cilindrica inferiore abbiamo visto essere rappresentata dalla espressione $kv^2\ 2rL$ sen φ ed ogni elemento di questa ossia ogni filetto fluido agisce ad angolo costante φ contro una generatrice del cilindro; ed essendo paralleli fra loro tanto i filetti che le generatrici, così i piani determinati da ogni filetto colla corrispondente generatrice saranno paralleli fra

loro e verticali come il piano determinato dalla generatrice inferiore CB col corrispondente infimo filetto fluido.

Se pertanto la figura 3ª rappresenti la sezione retta del cilindro alla metà del proprio asse, il piano comprendente tanto il filetto fluido che agisce contro un punto qualunque M della sua circonferenza, quanto la direttrice corrispondente a questo punto M intersecherà il piano del circolo in una retta MP verticale e parallela al diametro verticale AB.

Indicando con ds l'arco elementare di questo circolo, la forza che agisce su quell'elemento che corrisponde nel suo mezzo al punto M sarà espressa da

$$df = Kv^2 \frac{2\, rL \operatorname{sen} \varphi}{\pi r} ds = \frac{2\, Kv^2 L \operatorname{sen} \varphi}{\pi} ds.$$

E la componente di questa forza diretta lungo la MP sarà espressa da

$$MN = \frac{2\, Kv^2 L \operatorname{sen}^2 \varphi}{\pi} ds.$$

Congiungasi OM e si decomponga la MN secondo Mo ed Mn tangente al circolo: quindi preso sul prolungamento di MO la $Oq = Mm$ si decomponga nuovamente la Oq in Ot nel senso orizzontale OD ed in OS nel senso verticale OA.

Riferendo il circolo al suo centro ed agli assi CD ed AB facciasi $OP = x$, $PM = y$, $OD = r$.

Dai triangoli simili MNm, MPO, OSq abbiamo

$$OM : MP :: MN : Mm = \frac{2\, Kv^2 y L \operatorname{sen}^2 \varphi}{\pi r} ds.$$

$$OM : MP :: Oq\ (= Mm) : OS = \frac{2\, Kv^2 L \operatorname{sen}^2 \varphi}{\pi r^2} ds.$$

Nel circolo abbiamo

$$ds = \frac{r dx}{y}$$

e quindi

$$y^2 ds = rydx.$$

Sostituendo pertanto avremo

$$OS = \frac{2\, Kv^2 L \operatorname{sen}^2 \varphi}{\pi r^2} rydx.$$

Ed integrando questa espressione limitata al solo semicircolo inferiore nella quale

$$\int ydx = \frac{\pi r^2}{2}$$

avremo

$$\Sigma Os = Kv^2 rL \operatorname{sen}^2 \varphi.$$

Pertanto la risultante di tutte le pressioni esercitate dall'aria contro la superficie cilindrica in senso perpendicolare all'asse HE è espressa da $Kv^2 rL \operatorname{sen}^2 \varphi$ ed è applicata al punto di mezzo G dell'asse HF. Le altre componenti Ot si distruggono evidentemente a vicenda a due a due.

Il momento di rotazione abbassatore della prua sarà per conseguenza rappresentato da

$$N = Kv^2 rL \operatorname{sen}^2 \varphi\, yG. \qquad (2)$$

Paragonando fra loro le due espressioni trovate (1) e (2) per M ed N, le quali possono per maggiore comodità venir poste sotto la forma $M = m \operatorname{sen} \varphi$; $N = n \operatorname{sen}^2 \varphi$, egli è chiaro che se l'angolo φ sarà piccolissimo quale l'abbiamo supposto in principio il momento M sarà sempre maggiore del momento N perchè questo è mol-

tiplicato per $\operatorname{sen}^2 \varphi$, e la quantità M — N risulterà positiva: e perciò la resistenza dell'aria solleverà in alto la prua del proietto ed allargherà l'angolo φ. E ciò qualunque possano essere i rapporti fra le quantità finite r, a, L.

§ 23. Dimostrata in tal modo la prima parte del nostro assunto e riconosciuto come ed in qual modo si verifichi la teoria del Magnus nei proiettili ipotetici omogenei di forma cilindrica-conica, passiamo alla seconda parte ed a dimostrare cioè: che questa teoria non è in alcun modo applicabile ai proietti lanciati dalle armi a fuoco rigate perchè le particolarità di forma e costruzione di questi modificano essenzialmente le condizioni del problema.

Ed infatti questi proietti non sono in primo luogo omogenei nella distribuzione della massa per l'interno del loro volume: hanno poi la parte cilindrica guernita o di scanalature o solchi trasversali di varia forma e sezione, o di anelli continui e sporgenti sovra di essa, o di alette pure sporgenti di varia forma: od hanno infine l'estremità o punta della prua soppressa, e perciò una punta piatta.

Esaminiamo dapprima l'effetto delle scanalature o solchi trasversali praticati sulla superficie cilindrica. La forma più comunemente usata per le scanalature è quella di un solco a sezione triangolare rettangola. Il cateto (fig. 2ª) perpendicolare alla generatrice del cilindro suole tenersi nei proietti delle armi portatili un decimo circa del raggio, l'altro cateto nel senso della generatrice suole tenersi quadruplo del primo.

Indicando in genere con b il primo e con c il secondo si ha pertanto

$$b = \frac{1}{10} r; \quad c = \frac{4}{10} r$$

nelle armi portatili. Nei proietti d'artiglieria rivestiti con camicia di piombo suole tenersi prossimamente

$$b = \frac{1}{50} r; \quad c = \frac{6}{50} r.$$

Indicando col triangolo $\alpha\beta\delta$ la sezione di una scanalatura situata alla distanza $c = c\alpha$ dalla base del cilindro, l'aria compressa fortissimamente che preme contro la superficie inferiore della parte cilindrica del proietto non può a meno di penetrare entro la cavità anulare vuota della scanalatura, e deve necessariamente esercitare contro la superficie interna della mezza scanalatura inferiore una pressione uniforme ed eguale a quella che eserciterebbe l'intera colonna d'aria contro una eguale superficie rivolta in senso perpendicolare a questa. La mezza scanalatura superiore va evidentemente esente da questa pressione perchè coperta dal corpo del proietto, e serve alla dispersione del fluido compresso, il quale continuamente si rinnova.

La superficie generata dal cateto $\alpha\beta$ per la mezza scanalatura inferiore viene espressa da

$$\frac{\pi}{2}[r^2 - (r - b)^2] = \frac{\pi}{2}(2br - b^2).$$

E la forza che agisce contro di essa sarà perciò rappresentata da

$$\frac{\pi}{2}(2br - b^2) \mathrm{K} u^3.$$

E poichè questa forza dovrà necessariamente ripartirsi equabilmente sulla semiperiferia del circolo medio il

cui raggio è

$$r - \frac{b}{2};$$

così la risultante sarà applicata al centro di gravità di questa semiperiferia. Il centro di gravità u di questa semiperiferia trovasi sulla retta αp, ad una distanza

$$\frac{2\left(r - \frac{b}{2}\right)}{\pi} = \frac{2r - b}{\pi}$$

dal punto di mezzo della $\alpha\beta$ e si troverà perciò dall'asse IIE alla distanza

$$up = \frac{r(\pi - 2) + b}{\pi} \qquad up = \frac{(2r - b)(\pi - 1)}{2\pi}.$$

Avremo pertanto una nuova forza

$$Kv^3\pi(2br - b^2) = Kv^3\pi b(2r - b)$$

la quale tende a far ruotare il proietto attorno il punto γ nel senso di abbassare la prua con un braccio di leva

$$up = \frac{(2r - b)(\pi - 1)}{2\pi}.$$

Il momento di rotazione di questa nuova forza sarà

$$\frac{Kv^3 b(\pi - 1)(2r - b)^2}{2} \qquad (3)$$

quantità indipendente dall'angolo φ.

Così pure contro la superficie tronco-conica della scanalatura, generata dall'ipotenusa $\beta\delta$ del triangolo $\alpha\beta\delta$ l'aria compressa eserciterà una pressione ripartita equabilmente su tutta la semiperiferia inferiore del circolo che comprende i centri di gravità di tutti i trapezi elementari in cui può scomporsi la metà inferiore di detta superficie tronco-conica, e la direzione di ogni pressione elementare sarà in ogni punto perpendicolare alla rispettiva generatrice $\beta\delta$.

Tutte queste pressioni elementari saranno perciò dirette contro un unico punto q dell'asse IIE ove potranno essere decomposte in due, di cui l'una nel senso $q\gamma$, l'altra in senso normale a questo asse. Queste ultime componenti, tutte uguali fra loro, risulteranno disposte a ventaglio secondo una semicirconferenza di circolo ed è facile il determinarne la risultante la quale sarà normale ad IIE in q nel piano verticale del tiro e della figura.

Detta S la superficie tronco-conica egli è evidente che tanto questa quantità che misura la forza ad essa applicata, quanto la risultante delle forze a ventaglio di cui ho parlato saranno quantità indipendenti dall'angolo φ, come lo è pure la lunghezza $q\gamma$. Infatti la forza totale che preme normalmente alla superficie tronco-conica sarà espressa da Kv^3S, la somma totale delle forze disposte a ventaglio in senso perpendicolare ad IIE in q sarà

$$Kv^3S.\frac{c}{\sqrt{b^2 + c^2}},$$

e la risultante di queste sarà espressa da

$$\frac{2}{\pi}Kv^3S\frac{c}{\sqrt{b^2 + c^2}} = Kv^3S\frac{2c}{\pi\sqrt{b^2 + c^2}}.$$

Il momento di questa nuova forza rispetto al centro di gravità γ diretto evidentemente nel senso di elevare la poppa abbassando la prua del proietto sarà

$$\mathrm{K}v^2\mathrm{S}, \frac{2c}{\pi\sqrt{b^2+c^2}}\gamma q \qquad (4)$$

tutto indipendente dall'angolo φ.

La somma pertanto delle azioni rotatorie prodotte nel proietto dalla esistenza della scanalatura sarà

$$\mathrm{N}' = \mathrm{K}v^3\left(\frac{b(\pi-1)\ (2r-b)^2}{2}+\frac{2c\mathrm{S}}{\pi\sqrt{b^2+c^2}}\right).$$

E la direzione del moto rotatorio si avrà dal segno della quantità $\mathrm{M}-\mathrm{N}-\mathrm{N}'$.

Ora quando l'angolo φ sia piccolissimo, le due quantità M ed N contenenti come fattori rispettivamente sen φ e sen$^2\varphi$ saranno trascurabili rispetto ad N′ che è indipendente da φ, ed il segno della rotazione sarà evidentemente negativo e diretto perciò ad abbassare la prua verso la direzione del moto restringendo l'angolo φ.

Ma allorquando comincia a manifestarsi un angolo φ fra la direzione del moto e l'asse del proietto, tale angolo è sempre piccolissimo. L'azione dell'aria contro la scanalatura del proietto comincierà pertanto fino dai primordi del moto ad abbassarne la punta, e col progresso del moto acquisterà una preponderanza sempre maggiore tendendo ad impedire che l'angolo φ venga aumentato.

Basta pertanto una sola scanalatura o solco trasversale praticato verso la estremità del corpo cilindrico del proietto per invertire interamente le condizioni del problema e rendere prevalente l'azione dell'aria contro la superficie cilindrica sovra quella esercitata

sulla prua conica. Se poi le scanalature saranno molteplici come avviene nella massima parte dei proietti delle armi portatili, ed in quelli incamiciati di piombo delle artiglierie, la prevalenza suddetta sarà tanto maggiore, ed il proietto verrà energicamente forzato dalla resistenza dell'aria ad abbassare costantemente il proprio asse verso la direzione del moto.

§ 24. Da ciò risulta la convenienza di allungare la parte cilindrica del proietto onde potervi praticare più numerose scanalature (avvertendo però di tenerla vuota affinchè il centro di gravità venga spostato all'indietro quanto meno è possibile) ed aumentare così sempre più la prevalenza dell'azione dell'aria contro il corpo cilindrico del proietto.

E qui occorre notare come la sostituzione della forma ogivale alla conica per la prua concorra anche essa allo scopo, in quanto che trasporta il centro di gravità della prua più verso l'estremità di questa, e vi approssima per conseguenza anche quello dell'intiero proietto.

I ragionamenti fatti in principio per la prua conica sono dunque applicabili in genere anche alla prua ogivale; e per un angolo φ piccolissimo la forza che tende ad elevare la punta viene pure rappresentata da un rombo a lati curvilinei corrispondenti alle proiezioni delle due generatrici della ogiva determinate da un piano perpendicolare al piano del tiro passante per l'asse HE. Questo rombo è certamente maggiore del corrispondente rettilineo $ef'e'f''$ (fig. 2ª) ma contiene necessariamente come fattore la quantità a sen $\varphi = ef$; e la forza che ne risulta rimane pure sempre trascurabile rispetto ad N′.

§ 25. La regola seguita finora quasi universalmente di tenere la lunghezza totale del proietto inferiore ai

due calibri e mezzo, e cioè a $5r$ non ha perciò alcun fondamento teorico, e deve attribuirsi a quella tendenza che si è finora dimostrata troppo spesso nelle questioni balistiche di accettare senza minuto esame limitazioni o principii, od aforismi enunciati con gran serietà come risultato o di profonde considerazioni o di constatate esperienze che nessuno poi si cura di ripetere o verificare. E sì che le esperienze dirette in tal caso, ed evidenti nel senso opposto all'aforisma si avevano; e tanto il Tamisier fino da oltre 15 anni, ed il Withworth da minor tempo avevano sparato con ottimo effetto proiettili forniti di numerose scanalature, i quali avevano la lunghezza totale di sette calibri, ossia di $14r$!! E notisi che tali proietti erano per soprappiù pieni ossia massicci!......

L'effetto favorevole alla precisione ed efficacia del tiro prodotto dalle scanalature o solchi trasversali praticati appositamente nel corpo cilindrico del proietto (e specialmente poi se limitati alla metà posteriore del cilindro stesso) ci pone sulla via di spiegare come avvenga che anche da proiettili di piombo cilindro-conici o cilindro-ogivali senza scanalature per armi portatili rigate, e specialmente quando la parte cilindrica è vuota verso la sua estremità posteriore, ottengansi tiri abbastanza precisi, i quali ne fanno indurre che anche questi pieghino costantemente il loro asse verso la direzione del moto restringendo l'angolo φ. Chiunque abbia raccolto, dopo il tiro, qualcuno di questi proiettili non può a meno di aver osservato come le righe della canna imprimendosi pel forzamento visibilmente sulla superficie cilindrica vi abbiano prodotto solchi elicoidali contenuti fra sponde pure elicoidali corrispondenti prossimamente nella sporgenza alla profondità delle righe della canna.

Indichiamo con $a\,a\,a$ (fig. 4ª) uno di questi solchi elicoidali prodotti dalla sporgenza delle righe, e con $b\,b\,b\,\ldots\,b'\,b'\,b'\,\ldots$ le due sponde o risalti laterali corrispondenti alla parte incavata delle righe.

La enorme pressione dell'aria contro la parte inferiore del proietto riempirà certamente d'aria compressa tutti i solchi come $a\,a\,a\ldots$; e mentre quella che preme sulle sponde $b\,b\,b\,\ldots$, $b'\,b'\,b'\,\ldots$ può sfuggire in massima parte lambendo la sommità delle sponde stesse, come accade nella superficie cilindrica perfettamente liscia, l'altra aria compressa nei solchi è impedita a sfuggire dalla inclinazione del risalto rispetto alla direzione del moto e dalla rapidissima rotazione del mobile attorno l'asse HE, la quale rotazione la trasporta rapidamente con sè finchè il solco trovasi portato sulla parte superiore del mobile ove l'aria rarefatta od il vuoto ne facilitano e permettono l'esaurimento.

Finchè pertanto ogni solco $a\,a\,a\,\ldots$ percorre nel suo moto rotatorio il semicircolo inferiore della rotazione, il fondo di ogni solco viene compresso in senso perpendicolare alla generatrice del solco stesso, e perpendicolare perciò all'asse HE di sotto in su con varia inclinazione al piano che passa per HE ed è perpendicolare a quello del tiro.

La risultante di tutte queste pressioni variamente inclinate sarà certamente diretta in senso perpendicolare ad HE nel detto piano del tiro, e deve necessariamente produrre un momento N'' di rotazione attorno γ nel senso di abbassare la prua: momento che sarà indubitatamente espresso da quantità indipendenti dall'angolo φ. Quando questo angolo sia piccolissimo sarà pertanto certamente $N'' > M$ ed il proiettile dovrà inclinare il suo asse sulla direzione del moto e restringere l'angolo φ.

Basterà pertanto che il proiettile cilindro-conico esaminato dal Magnus sia formato di materia compressibile come il piombo e venga lanciato da una canna rigata mediante forzamento, perchè le condizioni del problema vengano interamente invertite dalla esistenza dei solchi o strie elicoidiche prodotte sulla superficie cilindrica, ed il centro di pressione venga trasportato dietro quello di gravità fra γ ed H.

Se invece di scanalature la superficie cilindrica del proietto sia munita di anelli sporgenti e continui, accade un effetto consimile a quello delle scanalature. Ed infatti se indichiamo con R il raggio massimo dell'anello (fig. 2ª) la metà inferiore piana dell'anello avrà una proiezione espressa da

$$\frac{\pi}{2} \cos \varphi \, (R^2 - r^2) ,$$

e la resistenza dell'aria agirà in senso normale alla superficie

$$\frac{\pi}{2} (R^2 - r^2) ,$$

ed uniforme in ogni punto di questa. La risultante di tutte queste pressioni passerà pertanto pel centro di gravità del semicircolo che ha per raggio

$$\frac{R + r}{2} ,$$

e sarà parallela ad HE. Il suo braccio di leva sarà pertanto

$$\frac{R + r}{\pi} ,$$

ed il suo momento:

$$N''' = K v^2 . \pi (R^2 - r^2) \cos \varphi \frac{(R + r)}{\pi} ,$$

$$N''' = K v^2 . \cos \varphi . (R + r) (R^2 - r^2) ,$$

quantità evidentemente non trascurabile quando φ è sommamente piccolo come nel caso nostro

La resistenza dell'aria contro la superficie piana inferiore dell'anello avrà perciò una continua e rilevante prevalenza contro quella che agisce sulla prua del proietto, ed il centro di pressione verrà trasportato necessariamente dietro il centro di gravità fra γ ed H.

Tale prevalenza crescerà evidentemente col crescere di R rispetto ad r e col numero degli anelli sporgenti sulla superficie cilindrica.

In questa dimostrazione non ho tenuto conto delle due appendici triangolari mistilinee o segmenti che avrebbe avuto in realtà la proiezione della parte piana anteriore dell'anello sul piano perpendicolare alla direzione del moto, perchè queste non possono arrecare in pratica sensibile differenza.

Quando i proietti sono invece forniti di alette sporgenti sulla loro superficie cilindrica, egli è evidente che ognuna di queste alette corrisponde ad una porzione di anello; ed allorquando nella rotazione del proietto trovasi situata al di sotto dell'asse deve risentire dalla resistenza dell'aria una pressione proporzionale alla sua proiezione ed aliquota di quella che risentirebbe un anello continuo di eguale sporgenza. Allorquando l'aletta trovasi al di sopra essa è coperta dal corpo del proietto e non è più investita dalla resistenza dell'aria.

L'effetto delle alette sporgenti sarà pertanto consimile a quello degli anelli continui e proporzionale al numero di quelle. Si avrà perciò anche in questo caso un momento non trascurabile che tende a far abbassare la prua del proietto, e che avrà necessariamente la prevalenza sul momento che agisce contro la prua per sollevarla: ed il centro di pressione dovrà necessariamente venire trasportato dietro al centro di gravità tra γ ed H.

§ 26. Vi è infine un'altra particolarità di costruzione la quale favorisce nella massima parte dei proietti, per armi rigate l'abbassamento della prua, in quanto che diminuisce sensibilmente il momento elevatore di questa.

Tale particolarità è l'appiattimento o soppressione della punta acuta che si riscontra ora in tutti i proietti, meno quelli destinati alla perforazione delle corazze.

In quelli delle armi portatili l'appiattimento provenne in principio dalla maggiore facilità di fondere i proietti, e fu poi conservato anche in quelli ricavati per pressione dacchè si riconobbe risultare nella pratica favorevole alla esattezza del tiro. Di questo fatto non risulta che alcuno siasi dato la pena di ricercare la spiegazione teorica.

Nei proietti a granate esplodenti oblunghe delle artiglierie la spoletta situata alla estremità della prua obbligò naturalmente a sopprimere la punta aguzza.

Se si indica colla retta MN (fig. 2ª) la proiezione della prua piatta, la proiezione di questa nel piano perpendicolare alla direzione del moto sarà una ellisse i cui due assi saranno MN ed MN cos φ.

E quando φ sia piccolissimo si avrà certamente

$$MN \cos\varphi > 2a \operatorname{sen}\varphi,$$

e così questa ellisse coprirà in gran parte il rombo $ef'e'f''$ che rappresenta la eccedenza di pressione elevatrice della prua. La pressione poi dell'aria contro il detto piatto avrà una risultante applicata al suo centro e diretta nel senso O γ che andrà impiegata ad abbassare il centro di gravità e rallentarne il moto progressivo.

Il momento elevatore della prua diminuirà per conseguenza di tutta quella parte del rombo $ef'e'f''$ coperta dalla proiezione del piatto, e nel caso di φ piccolissimo si ridurrà quasi a zero. Per conseguenza la prevalenza delle pressioni dell'aria contro le scanalature, le strie, o gli anelli, o le alette diverrà anche maggiore di quella finora considerata; ed il centro di pressione verrà trasportato più in addietro fra γ ed H.

È questa la spiegazione semplicissima ed evidente dell'effetto favorevole alla precisione del tiro che si ottiene dall'appiattimento della punta.

I proietti cilindrici a testa piatta sarebbero pertanto quelli che dovrebbero dare la massima precisione del tiro: e sarebbero forse stati fin d'ora adottati dovunque se la resistenza (più che doppia ordinariamente) contro la loro testa non ne rallentasse di troppo il moto progressivo diminuendone la gittata utile.

S'intende già che anche per questi la massa interna dovrebbe venire distribuita in modo da portarne il centro di gravità davanti al mezzo G del loro asse, affinchè il momento abbassatore della prua acquistasse maggiore efficacia.

§ 27. Da quanto siamo venuti finora esponendo risulta ad evidenza che in tutti i proietti oblunghi lanciati dalle attuali armi a fuoco rigate *il centro di pressione della resistenza dell'aria trovasi costantemente situato dietro al centro di gravità*, e che detta resi-

stenza deve necessariamente imprimere all'asse del proietto un moto di rotazione che diminuisca l'angolo φ di divergenza fra l'asse suddetto e la direzione della velocità restante.

Prima di venire all'esame degli effetti dovuti alla costante situazione del centro di pressione fra γ ed H cominciamo dal constatare:

1° Che la teoria del Magnus fondata sulla supposizione che la resistenza dell'aria tenda continuamente ad elevare la prua dei proietti oblunghi, ed il centro di pressione trovisi sempre fra γ ed E non è in alcun modo applicabile ai proietti lanciati dalle armi rigate, giacchè in questi trovasi il detto centro sempre situato fra γ ed H.

2° Che la spiegazione da lui data sulla causa della derivazione dei proietti oblunghi è interamente erronea o falsa, in quanto che l'abbassamento graduale della prua condurrebbe ad effetti opposti a quelli che realmente accadono, come egli stesso nota, nel secondo periodo in cui il proietto dovrebbe, secondo lui, derivare nel senso opposto, se non incontrasse prima d'ordinario il suolo.

3° Che la spiegazione della derivazione devesi perciò cercare in altre cause e seguendo un ordine d'idee totalmente diverso dal suo che condurrebbe a risultati falsi.

Ed infatti quel moto conico dell'asse del proietto, che viene ora comunemente designato col nome di *moto di precessione* e che il Magnus osservò nella sua infelice bottiglia vuota di latta di forma cilindro-conica e sospesa a tre assi ortagonali, dovrebbe accadere, pel proietto, nel verso opposto a quello con cui accadde in detta bottiglia, e produrre perciò una derivazione in senso opposto a quella che accade in realtà nei proietti oblunghi lanciati dalle armi rigate.

E ciò basta a dimostrare l'assoluta insussistenza ed inapplicabilità di una teoria, la quale colla ingegnosità con cui fu elaborata ha troppo facilmente sedotto e traviato finora tanti eletti ingegni, avviandoli in un campo infecondo di ricerche teoriche astruse e complicate, nelle quali manca ogni mezzo di riconoscere le quantità concrete determinatrici del moto, e di controllare con queste le risultanze dei calcoli sapientemente condotti ed elaborati.

Resistenza direttrice dell'aria e questioni balistiche dipendenti.

§ 28. Proseguendo nel nostro assunto; a misura che si manifesta per effetto della gravità un angolo φ fra HE e γY la resistenza dell'aria piega l'asse HE nel senso della γY: ma nell'intervallo di tempo in cui ciò accade, la direzione del moto si inclina nuovamente di più verso il basso, e l'asse HE viene nuovamente sollecitato ad inclinarsi per raggiungere la nuova tangente alla traiettoria: e così di seguito finchè il proietto incontri il suolo.

Il moto di rotazione della prua diretto verso il basso dovrebbe di conseguenza risultare accelerato se in ogni istante l'impulso alla rotazione potesse venire applicato rispetto ad un identico asse di rotazione e d'inerzia orizzontale.

Ciò non può accadere perchè il moto normale di rotazione preconcepito dal proietto all'uscire dalla canna pone successivamente e rapidissimamente in posizione orizzontale tutti i diametri del circolo trasversale che passa pel centro di gravità γ: e non è possibile nè supponibile che ogni nuovo impulso rotatorio in basso

trovi sempre in posizione orizzontale un solo ed identico diametro.

L'asse HE del proietto dovrà pertanto concepire una successione di piccoli moti rotatori in basso attorno a tutti i diametri della sezione trasversale in γ, i quali vengono successivamente a trovarsi in ogni istante in posizione orizzontale.

L'intensità dei detti moti rotatori è certamente una funzione dell'angolo φ, che deve crescere col diminuire del raggio di curvatura della traiettoria, ossia al crescere di φ stesso: e perciò questi impulsi saranno di necessità gradatamente crescenti, ottenendo ognuno di essi per primo e costante effetto una diminuzione dello aumento avvenuto nello stesso angolo φ.

Però essi dovranno pure combinarsi necessariamente, sia col moto normale di rotazione preconcepito dal proietto, sia con quelli impressi dagli impulsi anteriori; ed il risultato ne sarà un moto rotatorio multiplo e complicatissimo attorno al centro di gravità; moto che potrebbe produrre effetti assai nocivi alla precisione del tiro, se la somma piccolezza degli impulsi suddetti non li rendesse di minimo effetto e quasi trascurabili rispetto al moto di rotazione normale, e se la enorme prevalenza di questo non ne assorbisse, per così dire, l'effetto nocivo alla stabilità grandissima del primo asse di rotazione HE, ed anche se l'effetto dei piccoli moti successivi non distruggesse in buona parte quello dei precedenti.

§ 28. Già il capitano d'artiglieria signor Siacci nella prima parte del suo corso di balistica edita nel 1870 osservò come non poteva accadere alcuna sensibile *composizione* di questi piccolissimi moti rotatori con quello di rotazione normale (V. corso suddetto pag. 271): e ciò perchè una delle componenti è minima rispetto all'altra, e la risultante deve necessariamente confondersi *in pratica* colla componente maggiore, e così l'asse risultante di rotazione coincidere con quello di figura.

Per convincersi di questa verità basta tener conto degli angoli di elevazione e di quelli di caduta dati dalle tavole di tiro per le diverse bocche a fuoco, e si vedrà che ad ogni minuto secondo di tragitto la somma di questi due angoli non corrisponde mai di ordinario a due gradi e vi rimane anzi molto al di sotto.

Ora se l'impulso di rotazione dato dalla resistenza direttrice dell'aria fosse pur tale da corrispondere interamente alla detta somma (mantenendo così costantemente l'asse del proietto nella direzione della tangente alla traiettoria); questa somma non raggiungerebbe i due gradi ossia $\frac{1}{180}$ di giro intero.

Poichè finora ciò non si è potuto ottenere, non andremo molto lungi dal vero col supporre *al massimo* il detto impulso rotatorio della resistenza direttrice di gradi uno e mezzo per secondo, ossia di $\frac{1}{240}$ di giro intero. La velocità di rotazione normale impressa al proietto dalle righe della canna non è quasi mai inferiore ai 100 giri per minuto secondo nelle artiglierie, e giunge talvolta ai 200 o 300 nelle armi portatili.

Le due forze di rotazione che dovrebbero *comporsi* fra loro starebbero pertanto in media come $\frac{1}{240} : 100 :: 1 : 24000$ per le artiglierie ed all'incirca come $\frac{1}{240} : 250 :: 1 : 60000$ per le armi portatili.

Egli è perciò evidente che le risultanti di questi due moti così disparati di rotazione dovrebbero fisicamente

coincidere colla rotazione maggiore, il cui asse è quello del proietto.

§ 29. Ma v'ha un'altra ragione di cui quel dotto e distinto ufficiale non ha tenuto conto: ed è che le due rotazioni non sono state *simultaneamente impresse* al corpo prima o durante il moto: e che il noto teorema della composizione dei moti rotatori non è applicabile a questo caso, perchè al momento della seconda sollecitazione rotatoria non esiste alcun asse immobile (diverso dal primo) attorno a cui i momenti delle due rotazioni componenti possano farsi equilibrio. Nè esiste alcuna causa o forza che possa arrestare quell' asse nel suo moto, affinchè possa funzionare come asse risultante delle due rotazioni da *comporre*.

Quindi la *composizione dei moti rotatori* non è applicabile al caso nostro, perchè per questa è condizione *indeclinabile* che i moti siano simultanei e vengano *simultaneamente impressi* al corpo in quiete, od in moto unicamente progressivo.

Siccome poi un moto qualunque impresso ad un corpo, e non annullato od equilibrato da altre cause estrinseche, viene da questo conservato per la sua inerzia: così dovrà necessariamente verificarsi invece della *composizione* una *combinazione* di moti rotatori in questo senso: che mentre il corpo prosegue a ruotare attorno l'asse primitivo della rotazione normale, questo asse ruoterà a sua volta attorno a quello della nuova rotazione impressagli dalla resistenza direttrice dell'aria.

§ 30. Esaminiamo pertanto una combinazione qualunque di questi moti rotatori e cominciamo dalla più semplice risolvendo il seguente

PROBLEMA.

Se un proietto ruoti libero nello spazio attorno al suo asse di figura con una velocità angolare ω e venga questo asse sollecitato a ruotare con velocità u *attorno ad un altro asse principale perpendicolare al primo, cercansi le leggi del moto combinato dalle due rotazioni.*

Indichiamo con HE (fig. 5ª) l'asse di figura del proietto e con DE un altro asse principale perpendicolare al primo nel piano del tiro, e passante pel centro di gravità γ.

Fatta la proiezione del proietto sovra un piano perpendicolare ad HE passante per γ e DE, questa proiezione risulterà un circolo il cui centro γ è proiezione dell'asse HE e del punto γ, la retta de proiezione di DE e l'altra gg' proiezione di un terzo asse principale perpendicolare al piano del tiro in γ. I due assi DE (nel 1° piano) e gg' nel 2° siano quelli che trovansi nella posizione indicata per ciascuno al momento in cui la resistenza dell'aria imprime all'asse di figura HE un moto di rotazione attorno l'asse gg' proiettato in γ, e nel senso di abbassare il punto E.

Mentre in causa della velocità angolare preconcepita ω l'asse gg' avrà percorso un piccolo arco φ trasportandosi in $g''g'''$, e l'altro asse coniugato $e\,d$ si sarà pure trasportato in $e'd'$ perpendicolare a $g''g'''$, la velocità angolare u impressa all'asse HE attorno γ avrà fatto percorrere all'estremità E un altro arco ψ trasportando il detto asse nella posizione E' γ H'.

La proiezione del punto E' sulla relativa posizione $e'd'$ dell'asse DE si avrà abbassando da E' una perpendicolare E'Q sovra DE, e prendendo poscia sulla $\gamma' e'$ la lunghezza $\gamma' b = \gamma$Q.

Se cercheremo pertanto l'equazione polare della curva descritta nel secondo piano (supposto che questo si muova parallelamente a se stesso col punto γ centro di gravità del proietto) dalle successive proiezioni del punto E, riferendo i raggi vettori al punto γ' e gli angoli alla retta de avremo che per un dato angolo $b\gamma' e = \psi$ risulta il raggio vettore $\rho = \gamma$ E sen ψ.

E poichè i due angoli φ e ψ stanno evidentemente fra loro come le velocità angolari ω ed u: così fatto γE = D risulterà

$$\rho = \mathrm{D\ sen}\ \frac{u}{\omega}\varphi.$$

Esaminiamo le proprietà di questa curva.

Quando

$$\psi = \frac{u}{\omega}\varphi = o$$

risulta $\rho = o$ e la curva ha evidentemente la sua origine in γ.

Quando

$$\psi = \frac{u}{\omega}\varphi = 90^\circ$$

risulta $\rho = \mathrm{D}$ suo valore massimo.

Quando invece

$$\psi = \frac{u}{\omega}\varphi = 270^\circ$$

risulta $\rho = -\mathrm{D}$, il che dimostra che la curva ha rami negativi i quali cominciano da $\psi = 180^\circ$ sino a $\psi = 360^\circ$.

In questi due ultimi valori risulta $\rho = o$ il che indica che i rami sono tutti rientranti nell'origine γ'. E poichè i valori di sen ψ da 180° a 360° differiscono

soltanto pel segno da quelli compresi fra 0 e 180°: così i rami della curva saranno necessariamente simmetrici rispetto all'origine.

Alcuni casi particolari renderanno più chiara ed evidente la cosa.

Suppongasi $u = \omega$ e quindi $\psi = \varphi$ (fig. 6ª).

Per $\psi = 90^\circ$; 180°, 270°, 360° abbiamo rispettivamente $\rho = \mathrm{D}$; o; $-\mathrm{D}$; o; e la curva prenderà necessariamente la forma indicata dalla figura la quale è composta di quattro rami simmetrici fra loro e due dei quali positivi e due negativi, il tutto in forma di un otto rovesciato costituito da due circoli di diametro D: e la curva si ripete in seguito indefinitamente.

Suppongasi

$$u = \frac{1}{2}\omega,$$

e

$$\psi = \frac{1}{2}\varphi.$$

Il primo valor massimo di ρ si avrà quando $\varphi = 180$ ed il secondo negativo quando $\varphi = 360$. Si avrà poi $\rho = o$ quando $\varphi = 720$ e $\varphi = o$: e la curva prenderà la forma indicata nella fig. 7ª coll'asse massimo in posizione verticale, riproducendosi totalmente quando φ oltrepassa 720°, 1440°.... ecc. Le curve corrispondenti alle supposizioni di $u = \frac{1}{3}\omega$; $u = \frac{1}{4}\omega$; $u = \frac{1}{5}\omega$; $u = \frac{1}{6}\omega$ ecc., prendono rispettivamente le forme indicate nelle figure 8ª, 9ª, 10ª, 11ª...., nelle quali l'asse massimo prende alternativamente la posizione orizzontale e quella verticale.

Dalla ispezione però di queste figure si capisce ab-

bastanza la natura e forma approssimativa di questa spirale rientrante in se stessa; e che si compone di quattro rami perfettamente simmetrici fra loro due a due.

§ 31. La dimensione massima in queste curve è sempre $\rho = \pm D$, ossia il raggio vettore uguale alla distanza fra il centro di gravità e l'estremità della prua del proietto.

Applicando ai proietti lanciati dalle armi a fuoco abbiamo prossimamente $u = \frac{\omega}{24000}$ in quelli delle artiglierie: $u = \frac{\omega}{60000}$ in quelli delle armi portatili; e perchè divenga $\rho = D$ bisogna che sia $\varphi = 24000 . 90°$ pei primi e $\varphi = 60000 . 90°$ pei secondi.

Bisogna cioè che pei primi il proietto eseguisca 6000 rivoluzioni intere e 15000 pei secondi, anche non tenendo conto del rallentamento che necessariamente risente la velocità angolare nel moto in mezzo all'aria compressa.

Ora dovranno perciò passare almeno 60 minuti secondi nel primo caso e nell'altro perchè possa divenire $\rho = D$.

Le maggiori durate di tragitto nei proietti delle artiglierie non oltrepassano i 15 minuti secondi; e quindi non possiamo avere $\frac{u}{\omega}\varphi$ maggiore di un quarto di 90° donde il valore massimo di $\rho = D$ sen 22° 30'.

Pei proietti delle armi portatili le maggiori durate non arrivano certamente a 10 minuti secondi, e quindi il massimo valore di ρ non potrà mai arrivare a $\rho = D$ sen 7°, 30'. Ora sen 22° 30' $= 0,3872$; e sen 7°, 30' $= 0,145$ e quindi $\rho = 0,38$ D; $\rho = 0,15$ D saranno le massime divergenze della punta rispetto alla primitiva direzione dell'asse che potrebbero accadere

sulla fine del moto in questi proietti, allorquando cioè la precisione di tiro non ha più valore importante, se non venissero contrastate dagli impulsi successivi. Nella precedente parte del tragitto e nella metà circa della durata le divergenze sarebbero assai minori e pressochè innocue alla precisione, in quanto che la punta gira con velocità vertiginosa tutto all'intorno della primitiva direzione dell'asse, e l'effetto unico che ne possa risultare si è una maggiore resistenza al moto progressivo prodotta dall'ingolfarsi dell'aria nel vano conico attorno al quale il proietto si avvolge.

Il successivo e continuo inclinarsi della traiettoria fornirà nuovi impulsi di rotazione in basso all'asse di figura del proietto; e poichè queste nuove rotazioni non potranno avere lo stesso asse trasversale della primitiva, così non potranno sommarsi nè sottrarsi dalla stessa ma si combineranno esse pure con questa e col moto iniziale normale, e serviranno a moderare la misura della divergenza pel contrasto che dal loro complesso e dalla loro rispettiva direzione d'impulso ne deriva all'asse di figura.

Anche adunque colla semplice combinazione dei moti rotatori impressi al proietto dalla resistenza direttrice dell'aria si dà un'ampia e soddisfacentissima spiegazione del moto apparentemente conico del suo asse attorno un altro asse mobile che si approssima alla tangente della traiettoria e che la segue inclinandosi esso pure gradatamente: e non vi è alcun bisogno di ricorrere a tal uopo alla *composizione* dei moti rotatori, la quale non è applicabile affatto perchè questi non sono *simultaneamente impressi*.

Sarebbe però sommamente inesatta ed impropria la denominazione di questo moto del proietto colla frase adottata di *precessione*, attesochè non vi è sufficiente analogia fra il moto veramente conico del-

l'asse della terra, e questo che abbiamo esaminato di un asse la cui estremità percorre una spirale ristrettissima dapprincipio e ravvolgentesi in se stessa, il cui massimo allargamento non può aver luogo nella durata ordinaria del tiro, e viene d'altra parte contrastato energicamente dagli impulsi che va successivamente ricevendo.

§ 32. Riassumendo ora quanto siamo venuti dimostrando in questa seconda parte noi abbiamo visto:

I. Che le scanalature, gli anelli, le alette, o le strie elicoidali praticate sulla poppa o parte cilindrica del proietto, ed esistenti in genere in tutti quelli oblunghi delle armi da fuoco rigate, portano necessariamente il centro di pressione della resistenza dell'aria dietro al centro di gravità e non davanti ad esso, come fino ad ora si è voluto sostenere.

II. Che una acconcia distribuzione della massa nell'interno del volume favorisce d'assai la resistenza direttrice dell'aria aumentandone il momento, e la favorisce pure assai sensibilmente l'appiattimento della punta nei proietti non destinati a perforare corazze.

III. Che il fenomeno del moto conico dell'asse del proietto può completamente spiegarsi colla combinazione dei moti rotatori impressi dalla resistenza direttrice con quello normale impresso al proietto dalle righe della canna.

IV. Che la spiegazione data finora nelle scuole di balistica e nei relativi trattati al fatto costante della derivazione dei proietti oblunghi è falsa ed erronea perchè condurrebbe invece a risultati opposti alla verità.

Rimane perciò assodato che un maggior numero di scanalature, di anelli, od alette praticato nella parte posteriore cilindrica del proietto non può che

favorire maggiormente l'azione della resistenza direttrice dell'aria e condurre assai più davvicino al *desideratum* che l'asse del proietto possa mantenersi costantemente sulla tangente della traiettoria, o ruotare spiralmente attorno a questa con strettissimi giri.

È la conseguenza naturale di queste considerazioni si è la convenienza di allungare quanto è possibile col peso più conveniente all'uopo, il corpo cilindrico del proietto, affinchè possa capirvi un maggior numero di scanalature, d'anelli o di alette, cercando però di tenerne vuota la parte interna posteriore affine di conservare il centro di gravità più vicino che si possa alla estremità della prua.

E l'infelice aforisma che fissa il massimo della lunghezza di un proietto oblungo a due calibri e mezzo (ed ora anche a tre) e che non fu mai dimostrato nè lo sarà mai, dev'essere completamente respinto lasciando aperto ai costruttori delle artiglierie un più largo campo di ottenere potenze grandissime con calibri moderati, e spese tollerabili.

CONCLUSIONE.

§ 33. La lotta fra il cannone e la corazza è ben lungi dall'essere esaurita e potrà continuare, non solo finchè sarà possibile all'industria metallurgica di fucinare maggiori grossezze di piastre, ma anche finchè sarà possibile di foderare navi da guerra con diversi ordini di piastre sovrapposte l'una all'altra; col quale sistema se non si ottiene una resistenza equivalente alla piastra di grossezza complessiva, si ottiene però certamente una resistenza di poco inferiore a tale misura. La fabbricazione dei cannoni non presenta dif-

ficoltà egualmente grandi per l'accrescimento del peso del pezzo e del calibro, attesochè la sovrapposizione di nuovi ordini di cerchiature d'acciaio non è difficile. Ad ogni nuova e maggiore grossezza di corazza, o ad ogni maggiore resistenza del bersaglio sarà dunque sempre possibile di contrapporre un cannone di potenza adeguata a perforarlo.

Ma lo studio dei costruttori d'artiglieria dev'essere naturalmente quello di trarre da ogni nuovo accrescimento di calibro, e da ogni nuovo peso complessivo del pezzo e delle munizioni tutto quel partito che è possibile di trarne, ossia la massima potenza perforatrice che con quel peso del pezzo si possa raggiungere. Ciò equivale ad utilizzare tutta la potenza perforatrice del calibro corrispondente.

Abbiamo visto che il peso del pezzo viene sempre assai ragionevolmente tenuto eguale al centuplo circa di quello del proietto, e l'esperienza ha sempre sanzionato questa regola motivata da una conveniente riduzione del rinculo.

Dato un cannone di 100 tonnellate, il suo proietto dovrà pertanto pesare una tonnellata, e fissatane la lunghezza ragguagliata a quattro calibri, il diametro trasversale $2r$ del proietto verrà dato dalla espressione $\pi r^2 . 8 r . p = 1$, da cui

$$r = \sqrt[3]{\frac{1}{8 p \pi}}$$

ponendo $p = 7.2$, $\pi = 3,1416$ risulta

$$r = \sqrt[3]{\frac{1}{180,95}} = \sqrt[3]{0,00525}$$

da cui $r = 0,1768$ e $2r = 0,3536$.

Il lavoro disponibile di questo proietto di una tonnellata di peso colla velocità di 450 metri sarà

$$\frac{450^2}{2g} = 10311,85 \text{ dinamodi}$$

ed il suo lavoro perimetrale risulterà

$$\frac{10311,85}{111,30} = 92,874 \text{ dinamodi.}$$

La grossezza massima di piastra che può essere perforata da questo proietto con tale lavoro perimetrale la ricaviamo dalla formola già trovata al § 15

$$r = h \sqrt{\frac{4 g K}{n p} \cdot \frac{T}{V^2}}$$

dalla quale

$$h = r \sqrt{\frac{n p}{4 g K} \cdot \frac{V^2}{T}}$$

ed ove porremo $T = 26000$; $K = 0,55$ ricavando così

$$h = r \sqrt{\frac{11664000}{561635,36}}\, r = \sqrt{20,7679} = r . 4,557 = 0,8057.$$

Risulta perciò di 80 centimetri la grossezza massima di corazza che può essere perforata con un cannone di 100 tonnellate di peso dando al proietto la lunghezza di 4 calibri e mezzo (perchè un mezzo calibro in più occorre per l'ogiva della prua) ed il calibro di 0,3536.

Vediamo ora la tensione interna del pezzo notando, che la grossezza delle sue pareti risulterà maggiore in proporzione di quello della Spezia perchè il calibro ne è ridotto di circa otto centimetri. Diviso il lavoro totale di dinamodi 10311,85 per l'area della sezione in centimetri quadrati uguale a 981,187 risulta per

ogni centimetro quadrato un lavoro di dinamodi 10,509 la cui metà circa (ed anche meno) corrisponde alla massima tensione interna in 5254 chilogrammetri corrispondenti a lor volta prossimamente a 5300 atmosfere.

La tensione interna si manterrà pertanto in limiti sicurissimi, e tanto più che questo cannone avrà un aumento di grossezza delle pareti di un ottavo di calibro sovra quello di 43 centimetri della Spezia capace di sopportare oltre ad 8000 atmosfere.

Invece pertanto di pensare ad allargare il calibro del cannone della Spezia fino ai 46 centimetri indebolendone la resistenza delle pareti, occorre per aumentarne la potenza (già veramente enorme) diminuire il calibro stesso fino a centimetri 36 circa introducendovi un tubo d'acciaio col sistema Parson e portarne il peso del proietto ad una tonnellata precisa.

E con ciò si risparmierà nel peso delle munizioni e si avantaggerà molto nella resistenza e durata del pezzo. Se poi si addottasse il rapporto $n = 10$ si otterrebbero evidentemente risultati assai più vantaggiosi.

§ 34. Nella equazione fondamentale (G) § 15

$$\frac{n \pi r^3 p V^2}{2g} = 2K T h^2 \pi r$$

la quale serve a determinare r ed h secondo determinati valori di n e T, e cioè o il calibro necessario a perforare una data corazza, o la grossezza di quella che può resistere alla potenza di un dato calibro, abbiamo le tre quantità n, p, T la prima delle quali può essere fino ad un certo punto arbitraria, e le altre due dipendono dalla qualità e dalla fucinatura del metallo di cui sono formati il proietto e la corazza.

Rispetto a T abbiamo già notato sopra come sia ragionevole il diminuire il valore della tenacità elementare del ferro a misura che diviene più grande la grossezza della corazza, e con questa la difficoltà di una buona fucinazione ed impasto. Abbiamo pur fatto vedere come i risultati della formola dell'Armstrong concordino nel diminuire tale tenacità elementare nella proporzione suddetta.

Quando abbiasi una data piastra di corazza, e vogliasi conoscere quale sia per questa la misura di T è facile del resto il determinarla praticamente. Difatti basta staccare un pezzetto della piastra ricavandolo prossimamente dal mezzo della sua grossezza nella trapanazione dei fori per le caviglie di ritegno: ricavare da questo pezzetto un parallelepipedo di 4 a 9 millimetri quadrati di sezione; sospenderlo solidamente, ed attaccarvi al disotto un peso gradatamente crescente finchè accada la rottura. Il peso che ha prodotto la rottura, diviso per 4 o per 9 darà la misura di T che corrisponde a quella data corazza.

Il peso specifico p da noi applicato finora è sempre stato quello della ghisa perchè colla fusione alla Parrot diviene durissima quanto l'acciaio e costa pochissimo.

Volendo sostituire proietti di acciaio fuso, i quali però costerebbero assai più, si potrebbe avere un risparmio tanto nel calibro che nel peso del proietto e del pezzo, e piuttosto considerevole in questi due ultimi.

Indicando con p il peso specifico dell'acciaio e con r' il raggio o semicalibro di proietto capace di perforare una corazza di grossezza h colla stessa velocità V, la equazione fondamentale conduce alla proporzione

$$r : r' :: \sqrt{p'} : \sqrt{p};$$

ed essendo

$$p = 7,200; \; p = 7,800$$

sarà

$$r : r' :: 2,75 : 2,64$$

da cui

$$r' = 0,96\,r.$$

I pesi di due proietti della lunghezza ragguagliata $n\,r$ ed $n\,r'$ staranno

$$:: p : 0,96^3 p' :: 7,2 : 0,8847 \times 7,8 :: 7,2 : 4,9.$$

Si risparmieranno perciò oltre i due settimi tanto nel peso del proietto, quanto in quello del pezzo, mentre nel calibro si risparmieranno soltanto quattro centesimi ossia $\frac{1}{25}$.

Siccome però il costo dell'acciaio è assai superiore a quello della ghisa, così non vi sarebbe risparmio di spesa, ma invece notevole accrescimento.

Finalmente le tensioni interne nell'anima starebbero nella proporzione dei pesi rispettivi divisi pei quadrati dei calibri e cioè nella proporzione di

$$7,20 \cdot \frac{4,9009}{0,9216} :: 7,20 : 5,31$$

con un risparmio di poco minore di due settimi.

§ 35. La misura di n è in realtà sempre arbitraria rispetto ai dati balistici fondamentali da noi finora considerati, e per ricercarne una limitazione bisogna considerare la quistione dal lato delle perturbazioni che può arrecare alla esattezza e precisione del tiro il tragitto del proietto lungo la canna, e sopratutto l'ultima scossa che può venire impressa al suo asse di figura nell'istante in cui il fondello abbandona la canna stessa.

Qualunque sia la lunghezza della canna egli è indubitato che un proietto molto lungo avente numerosi punti

di contatto colla sua superficie interna, manterrà nel tragitto interno il suo asse in un più perfetto parallelismo o coincidenza con quello della canna; e che gli sbattimenti inevitabili in ogni specie di proietto anche completamente forzato, riusciranno tanto minori di intensità quanto più lungo sarà il proietto.

Così pure qualunque sia la lunghezza del proietto l'effetto perturbatore che potrà arrecare alla direzione del suo asse l'ultima scossa che risente il fondello nell'abbandonare la canna (dato che una scossa realmente succeda per l'imperfetta eguaglianza dei solchi tracciati dalle rigature sulla superficie esterna del proietto e specialmente sulla sua estremità posteriore) sarà minore in un proietto più lungo perchè la sua forza motrice applicata al centro di gravità, molto distante dal punto di applicazione della forza perturbatrice, ha maggiore braccio di leva per opporsi alla azione di questa.

V'è una specie però di senso meccanico il quale ci avverte che occorre al proietto una certa lunghezza di tragitto interno il quale stabilisca coi contatti numerosi e replicati da tutte le parti la più perfetta coincidenza possibile del suo asse con quello della canna. E se per esempio il proietto occupasse tutta la canna, il vantaggio della sua lunghezza e dei contatti numerosi e replicati comincierebbe a perdersi non appena fosse posto in moto. Deve perciò la canna essere certamente più lunga di quanto occupa in essa il proietto colla sua carica di polvere, e deve potere fornire al proietto stesso un tragitto multiplo certamente della sua lunghezza.

Allorquando i proietti erano sferici, e non forzati, si riteneva sufficiente un tragitto di 24 calibri perchè la palla potesse uscire prossimamente dopo replicati sbattimenti nella direzione dell'asse. Questa palla non

veniva a contatto della canna che in un solo punto o piuttosto tratto assai piccolo volta per volta, mentre invece la parte cilindrica del proietto oblungo viene a contatto con una sua generatrice, la quale contiene certamente, per ogni calibro di lunghezza, otto o dieci volte tanti tratti di contatto di quanto poteva avere la palla. E quanto è maggiore il numero dei calibri cui corrisponde la lunghezza della poppa cilindrica, tanto è maggiore la proporzione coi tratti di contatto della palla sferica.

Se pertanto bastavano a questa ventiquattro calibri e ventiquattro tratti di contatto, è chiaro che pel proietto oblungo ne basterebbero circa tre, ossia la ottava parte per ogni suo calibro di lunghezza: ed a molto maggiore ragione basteranno rispetto all'intera lunghezza della parte cilindrica.

Aggiungi che la palla sferica non era forzata ed aveva un vento sensibile, mentre il proietto oblungo fornito di alette od anelli, od anche di turavento come quello della Spezia, può considerarsi quasi perfettamente forzato. Si comprenderà perciò che tenendo il tragitto libero della canna eguale a tre volte al massimo la lunghezza della parte cilindrica del proietto si ha tutta la probabilità desiderabile che l'asse di questo venga mantenuto durante il tragitto nella massima possibile coincidenza con quello della canna.

§ 36. In ogni cannone pertanto la lunghezza massima della parte cilindrica del proietto oblungo può valutarsi con tutta sicurezza in rapporto alla precisione del tiro alla quarta parte della lunghezza dell'anima, dopo averne dedotto il posto occupato dalla carica di polvere.

E poichè la lunghezza d'anima occupata dalla carica di polvere nella proporzione del sesto del peso del proietto è prossimamente eguale alla sua altezza ragguagliata e poco al di sotto di quella occupata dal proietto stesso; così una regola sicura per la precisione del tiro sarà quella di tenere la lunghezza della parte cilindrica o poppa del proietto non superiore al quinto della lunghezza della canna.

Al di sotto di questo limite dipenderà dalla resistenza del pezzo, ossia dalla grossezza delle sue pareti e dalle qualità del metallo il poter lanciare utilmente proietti più o meno lunghi e potenti, secondo il bisogno.

Pel cannone della Spezia la cui anima è lunga metri 9,22, pari a calibri 21,34, il limite per la poppa cilindrica del proietto sarebbe di calibri 4,27 ed il proietto sorpasserebbe in lunghezza i cinque calibri, ossia metri 2,15 e peserebbe circa 1700 chilogrammi; ma la resistenza delle pareti del pezzo non sarebbe sufficientemente proporzionata allo sforzo e non si potrebbe quindi utilizzare tutta quella lunghezza di proietto salvo a ridurre la velocità troppo al disotto di 450 metri, o ad aumentare il peso con nuove cerchiature.

Restringendone invece il calibro alle varie dimensioni da noi esaminate al § 17 e cioè fino a 0,356; 0,334; 0,307; 0,289; la lunghezza interna di metri 9,22 viene a corrispondere a calibri 25,9; 27,60; 30,00; 31,90..... e lascia un ampio margine per la lunghezza dei varii proietti proposti in calibri 4,0; 3,5; 4,0; 4,5;

§ 37. Un'ultima e ben poco fondata difficoltà potrebbe finalmente venire opposta all'allungamento del proietto, e sarebbe il dubbio che questi allora potesse più facilmente rompersi nell'urto contro la corazza. A questo dubbio è facile il rispondere che la superficie minima di rottura del proietto è eguale tanto in quello corto che in quello lungo, giacchè è l'area della sezione trasversale. Qualunque altra sezione di rottura sarebbe maggiore e richiederebbe uno sforzo maggiore.

Finchè pertanto la forza necessaria a frantumare questa sezione minima espressa come abbiamo visto da ($3T\pi r^2$) sarà maggiore di quella occorrente a staccare un disco dalla piastra, e cioè a perforarla, i due proietti rimarranno egualmenti interi e la perforazione avrà luogo. Il pericolo di rottura accadrà soltanto quando

$$3\,T'\pi r^2 -, o, < 2K\pi rhT$$

ossia quando

$$3\,T'r =, o, < 2KhT.$$

Prendendo per T' il valore di chil. 13,50 dato dal Claudel per un millimetro quadrato di ghisa si avrebbe

$$40500\,r =, o < 1,10\,h.\,26000$$

donde risulterebbe per r il valore minimo

$$r = \frac{286}{403} h;$$

ma la ghisa indurita, ossia fusa in conchiglia, acquista prossimamente la durezza e tenacità dell'acciaio ed in tal caso la disuguaglianza diverrebbe

$$300000\,r =, o, < 1,10\,h.\,26000$$

d'onde il valore minimo di r risulta evidentemente assai minore.

§ 38. La formola del § 15

$$\text{(G)} \qquad \frac{\pi r^2.nr.pV^2}{2g} = 2\pi rh^2\,TK$$

ridotta alla forma

$$\text{(F)} \qquad \frac{nr^2p\,V^2}{2g} = 2Kh^2T$$

ci porge il mezzo di determinare, dietro le cose esposte finora, il limite di potenza che si può ottenere con un dato calibro $2r$ ed una data lunghezza d'anima che stabiliremo per intanto a metri 9.

In tal caso la lunghezza ragguagliata del proietto limitata alla quinta parte di quella dell'anima risulta

$$nr = 1,80;$$

donde

$$n = \frac{1,80}{r};$$

e sostituendo nella (F) abbiamo

$$\frac{1,80\,rpV^2}{2g} = 2Kh^2T$$

da cui

$$h = V\sqrt{\frac{1,80\,rp}{4gKT}}$$

Applicando al caso di $2r = 0,32$ pel quale faremo $T = 25400$ (§ 14) abbiamo

$$h = 0,8744.$$

Il calibro di 32 centimetri, così presto abbandonato dopo le prove soddisfacentissime fattene al campo di S. Maurizio, è dunque tuttora suscettibile di perforare una piastra di 87 centimetri, portandone la lunghezza ragguagliata del proietto a metri 1,80 (calibri 5,62 circa) e la totale a metri 1,96 circa (calibri 6,12), purchè se ne allunghi l'anima a 9 metri di lunghezza, e se ne rinforzi la cerchiatura aumentando il peso del pezzo fino al centuplo di quello del proietto.

Il peso di questo proietto risulterebbe di chilogrammi 1042; quello del pezzo di tonnellate 104, come quello

della Spezia ad un dipresso: ed il lavoro periferico colla velocità di 450 metri risulterebbe di dinamodi 106,79!!!

Il lavoro totale è di dinamodi 10732,50, il quale, ripartito sopra 804 centimetri quadrati della sezione, corrisponde ad un lavoro ragguagliato di 13348 chilogrammi e ad una forza viva di 26696, la cui sesta parte corrisponde ad atmosfere 4449 di pressione interna, pressione limitatissima rispetto alla grossezza di oltre un calibro e mezzo che risulterebbe nelle pareti del pezzo.

Entro il limite di oltre 87 centimetri di grossezza di corrazza vi è pertanto una rilevantissima potenza da usufruire nel calibro di 0,32 prima di passare ad un calibro maggiore.

Mantenendo la stessa proporzione del quinto colla lunghezza (9,22) dell'anima del cannone della Spezia, quella ragguagliata del proietto diverrebbe metri 1,84 (calibri 4,28) e la totale metri 2,055 (calibri 4,78): ed in questo caso la grossezza massima, o limite, della corazza che potrebbe venire perforata risulterebbe $h = 1,024$.

Ma il peso del proietto salirebbe a chilogrammi 1936 e quello della bocca a fuoco a tonnellate 496 circa!!!

E ciò dimostra anche una volta di più quanto risulti meglio conveniente in ogni caso di esaurire tutta la potenza ricavabile dai calibri minori prima di ricorrere ai calibri più grandi con gravissima iattura della pubblica finanza e con difficoltà enormi nel maneggio delle bocche a fuoco.

Per ottenere dalle artiglierie da campo effetti più potenti a seconda del maggior bisogno che possa presentarsi, si è ricorso anche di recente a due calibri diversi, e Dio voglia che non se ne aggiunga anche un terzo che complichi maggiormente il servizio e le colonne di munizioni.

Per le artiglierie da muro e da assedio sono piuttosto numerosi i calibri regolamentari, con minori inconvenienti però pel munizionamento.

Nelle ricerche poi di nuove bocche a fuoco di grande potenza è frequente il caso che vengano proposti *cannoni a due calibri,* da sperimentare successivamente mediante un allargamento nell'anima che rende poi necessaria una riduzione di velocità iniziale o della massa competente del proietto.

A me sembra invece assai più naturale, più logico e più economico lo adottare (o sperimentare almeno) *cannoni a due o più proietti di potenza diversa,* come proposi già nella mia memoria sulle Traiettorie identiche fino dal 1867 pel cannone da campo da 8 cent.

La potenza ottenibile dal nostro attuale calibro minore di 75 mill. è certamente assai superiore a quella del nuovo calibro adottato in aggiunta di 85 mill.; e lo aumento di peso necessario pel primo pezzo risulterebbe invero di ben poca importanza, ed innocuo alla sua mobilità assai maggiore dell'altro.

Due specie di proietti potranno bensì arrecare una leggera complicazione nei cofani e negli avantreni: ma eviteranno sempre il pericolo di dover cessare il fuoco di combattimento per esaurimento di munizioni d'un dato calibro, mentre se ne avrebbero disponibili nei parchi di quelli dell'altro.

Anche per le artiglierie da muro, e specialmente per quelle dei parchi d'assedio, ritengo che sarebbe utilissima una semplificazione dei calibri, riducendoli per questi ultimi a due soli, cioè a quelli da 12 e da 16 centimetri, essendo enormi in proporzione le potenze ottenibili da questi due calibri.

§ 39. Riassumendo quanto abbiamo detto in varie occasioni su questo argomento della lunghezza da darsi al proietto di una bocca a fuoco, non esiste altro limite veramente tassativo di questa lunghezza se non quello

che viene fissato dalla robustezza della canna, e questo è, generalmente parlando, assai superiore al limite dei due calibri e mezzo ed anche dei tre calibri che si è voluto osservare ciecamente fino ad ora.

Entro quel limite massimo fissato dalla robustezza della canna sarà sempre una buona regola per la precisione del tiro il limitare la lunghezza cilindrica del proietto al quinto della lunghezza dell'anima, affinchè gli rimanga libera una corsa nell'interno di tre lunghezze almeno.

È stato asserito che i proietti sperimentati di lunghezza maggiore di calibri due e mezzo davano tiri troppo inesatti: ma non è stato contemporaneamente provato che la forma esterna di quei proietti ed il riparto della massa nell'interno del loro volume fossero stati accuratamente studiati e sperimentati come quelli dei minori in lunghezza.

L'asserto pertanto non prova nulla o prova leggerezza di giudizio. Egli è indubitato che in una maggior lunghezza cilindrica si può ricavare maggior numero di scanalature o applicare maggior numero di anelli od alette, ed ottenere in tal modo una maggiore efficacia della resistenza direttrice per avvicinare costantemente la direzione dell'asse del proietto alla tangente della traiettoria.

L'applicazione degli anelli è, a mio avviso, il modo più felice per la forma esterna, in quanto che negli intervalli degli anelli si possono ricavare scanalature le quali non vanno soggette a deformarsi od otturarsi nella confricazione contro le pareti dell'anima, e nel tragitto per l'aria ottengono poi tutto il loro effetto.

Bisogna però che il primo anello verso la prua corrisponda prossimamente al mezzo della parte cilindrica, o sia almeno situato sempre dietro al centro di gravità, affinchè si possa avere la certezza che sarà sempre investito dall'aria soltanto nella sua metà inferiore, ed il corpo stesso del proietto ne coprirà la parte superiore. In caso contrario quel primo anello servirebbe soltanto a rallentare maggiormente la velocità d'impulso.

Il turavento od ultimo anello presso al fondello, dentellato in corrispondenza delle rigature usato nel proietto del cannone della Spezia mi sembra una assai acconcia invenzione che può venir pure applicata con altri anelli più avanti mediante una leggerissima strombatura nella camera del proietto. Devesi a questo turavento la rilevante velocità di 450 metri che si può imprimere al proietto colla carica di $\frac{1}{6}$ del suo peso. Il corpo del proietto di ghisa o di acciaio deve pure essere diligentemente tornito, come quello della Spezia, ad un calibro minore di due millimetri soltanto di quello dell'anima, e la sporgenza degli anelli deve essere di due millimetri a due e mezzo in corrispondenza della profondità delle righe.

Do nella figura (12) uno schizzo di un proietto di quattro calibri e mezzo di lunghezza totale costituito secondo le sovra dette avvertenze, omettendo il turavento, e per un calibro del pezzo di mill. 307.

Nel calcolare la forza di penetrazione è ovvio che deve prendersi per base il calibro della parte tornita del proietto, ossia mill. 305.

La forma e dimensioni del turavento dipendono da quelle delle rigature.

Il proietto di cui sovra, è fatto per un cannone a retrocarica; ma si può facilmente adattare anche ad uno ad avancarica come è quello della Spezia facendo negli anelli i leggerissimi denti od incavi corrispondenti alle righe della canna. Allora non occorre più la leggera strombatura di cui ho sopra parlato per la camera del proietto.

Concludendo io sono profondamente convinto, e credo d'averlo anche sufficientemente dimostrato: che il mezzo più efficace e conveniente di accrescere la potenza delle moderne artiglierie, stia nell'allungarne i proietti fino al limite in cui è possibile di dare alle loro canne la resistenza e solidità necessarie a lanciarli colla velocità di 450 metri circa: e trovo sommamente illogico e dannoso il ricorrere ai calibri più grossi, prima d'avere esaurito tutta la potenza ottenibile dai minori.

Come l'antico giavellotto lanciato da vicino con robuste braccia, o da lontano con potenti catapulte, riusciva a trapassare le più robuste armature di ferro ed acciaio, contro cui erano impotenti le freccie e le lancie; così il proietto-giavellotto da me caldeggiato perforerebbe e distruggerebbe le più solide corazze; e la sua limitata spesa permetterebbe allo Stato di fornirne in maggior copia, sia le navi da guerra, sia le batterie da costa, mentre il maneggio delle bocche a fuoco ne verrebbe grandemente semplificato ed agevolato.

Le attuali nostre bocche a fuoco da muro da 12 e 16 centimetri, e quelle da 22 e 24 rinforzate con acconcie cerchiature d'acciaio, e ben poca spesa, diverrebbero suscettibili di considerevoli aumenti di potenza, i quali metterebbero meglio di ogni altro provvedimento al sicuro le nostre piazze forti, e renderebbero più efficaci e temuti i nostri parchi d'assedio.

Se sarò riuscito ad infondere queste mie convinzioni nei miei lettori, io mi terrò ampiamente compensato delle mie fatiche, e spererò che possano queste risparmiare un giorno allo Stato una buona parte delle spese a cui dovrebbe altrimenti sottostare per la difesa nazionale.

ANTONIO ARALDI
Maggiore generale.

L'ISTITUTO TOPOGRAFICO MILITARE ITALIANO

NEL QUADRIENNIO 1873-1876 (1)

III.

Prima ancora dell'impianto dell'Istituto era stata ventilata l'idea di dotare l'Italia di una carta unica che dovesse sostituirsi a tutte le antiche e parziali carte topografiche.

Le operazioni geodetiche per le levate topografiche delle province meridionali volgevano al loro fine; nel 1873 sarebbero stati ultimati i lavori in campagna. Quantunque più antiche triangolazioni delle altre province italiane esistessero, pure l'opera della geodesia nell'esecuzione del grande progetto non poteva certamente arrestarsi. Occorreva anzitutto coordinare le nuove colle antiche triangolazioni, quindi dar loro una omogenea base di partenza, e finalmente statuire sulla proiezione da adottarsi. I lavori per la misura del grado, già eseguiti negli anni decorsi, e quelli che dietro gl'impegni internazionali assunti, l'Istituto doveva in seguito portare a compimento, avrebbero forniti i più esatti elementi per la coordinazione delle reti fatte e da farsi, per la determinazione delle posizioni geografiche e pel coordinamento ed ampliamento della triangolazione.

(1) V. *Rivista Militare*, dispensa di ottobre.

Per cominciare adunque a tradurre l'idea in fatto, fu studiata e redatta una memoria scientifica destinata ad illustrare e popolarizzare la *nuova proiezione* adottata per la carta da costruirsi alla scala di 1:100,000, nonchè per tutte le altre carte dell'Istituto. Questa nuova proiezione studiata dal tenente colonnello Ferrero ebbe nome di *centrale* o *naturale*. La memoria vide la luce nel 4° fascicolo (aprile) della *Rivista militare italiana* dell'anno 1873. Più tardi, nel 1875, una pubblicazione dell'Istituto, redatta dal medesimo ufficiale, venne a porre in chiaro il modo di collocare i punti trigonometrici nei nuovi fogli della carta, secondo la nuova proiezione.

Fu inoltre statuito che l'origine principale di partenza delle coordinate fosse l'osservatorio di Monte Mario in Roma, per cui passerebbero il meridiano e il parallelo medio. Indi nello stesso anno 1873 si procedette alla costruzione dello scheletro, ossia alla divisione definitiva in *fogli*. La nuova carta doveva in conseguenza comporsi di 277 fogli della dimensione di 30′ in longitudine e 20′ in latitudine. Fu ammesso come massima che, salvo le province meridionali, già rilevate in gran parte e con altra divisione di fogli, tutte le mappe parziali da rilevarsi sarebbero considerate come submultipli aliquoti di quella divisione. Le mappe delle province meridionali sarebbero, dopo il collocamento dei punti nei rispettivi nuovi fogli, introdotte senza difficoltà nella nuova carta mediante acconcia trasformazione. Il disegno dei modelli per la fotoincisione comincerebbe intanto da quelle provincie del mezzogiorno, nelle quali la triangolazione era completamente finita e già coordinata alle operazioni fatte per la misura del grado.

Di pari passo progrediva l'idea di eseguire una carta corografica d'Italia, alla scala di 1:500,000.

Dopo alcuni tentativi di farla all'estero, l'Istituto si appigliò al partito di costruirla coi mezzi suoi servendosi delle levate al 50,000 per ciò che riguarda le province meridionali ed il Piemonte; della carta austriaca incisa all'86,400 per l'alta e media Italia (meno il Piemonte), e della carta del generale La Marmora al 250,000 per l'isola di Sardegna. La proiezione doveva esser quella *centrale*, e l'origine principale di partenza delle coordinate l'osservatorio di Monte Mario in Roma. Solo la divisione in 24 fogli fu fatta partendosi da un altro punto di vista. L'attuazione di questo progetto però non potè aver principio che verso la fine del 1875 per cui i primi fogli non vedranno la luce che nel 1878.

1873.

La divisione geodetica doveva nel 1873 progredire nei lavori di osservazione e di triangolazione in campagna e nell'esecuzione dei calcoli in ufficio onde preparare gli elementi per la commissione internazionale del grado, e per le diverse mappature.

A tutto il 1872 da ufficiali di stato maggiore coadiuvati da impiegati dell'ufficio tecnico, erano state triangolate tutte le province dell'ex-reame delle Due Sicilie, meno quelle di Chieti, Campobasso, Teramo, Aquila e Caserta. Però, siccome dall'ex-ufficio topografico di Napoli era stata triangolata ed anche rilevata alla scala di 1:20,000 una striscia della frontiera napoletana verso l'ex-Stato pontificio, così rimanevano veramente da triangolarsi a nuovo le provincie di Chieti e Campobasso, metà di quella di Aquila e rimaneva a stabilirsi l'altimetria mancante alla provincia di Caserta. Questi lavori vennero realmente ultimati nella campagna geodetica del 1873.

A tali lavori però non si limitava la suddetta campagna. Altri ne vennero eseguiti, fra cui importantissimo, per la misura del grado, il seguente:

Per il rattacco delle reti italiane colle reti austro-turche lungo le coste dell'Albania, era stata nel 1872 misurata una base a Lecce e sviluppata una rete preliminare, ma le definitive osservazioni ebbero luogo nel maggio 1873. Due commissioni, una austriaca, l'altra italiana, si riunirono a Lecce e si accordarono per l'esecuzione di 5 stazioni. Le relative osservazioni angolari furono fatte con istrumenti universali del meccanico Starke di Vienna del diametro di 10 pollici. Questo lavoro riuscì bene e i 7 triangoli formati si chiudevano in media a 0″8, con un massimo errore di 1″5.

Per le esercitazioni nelle levate degli ufficiali di stato maggiore, tanto per loro istruzione che per formarsi dei capi-sezione atti a dirigere le sezioni dei topografi, vennero triangolati nei dintorni di Firenze circa 1000 chil. q. da servire per rilevamenti al 25,000 e al 50,000.

E per l'istruzione degli ufficiali della scuola di guerra venne continuata una triangolazione iniziata nel 1872 all'oggetto di formare una carta che racchiudesse il triangolo strategico *Stradella-Spezia-Genova*. La triangolazione si estese sopra una zona di 2900 chil. quadr. circa. Queste due ultime triangolazioni parziali si rattaccavano naturalmente alle antiche reti, ed avrebbero servito anche in seguito, quando si fossero estesi i rilevamenti al 50,000 a tutto il resto d'Italia.

Non meno importanti e numerosi furono nel 1873 i lavori di calcolo eseguiti dalla divisione geodetica in Firenze e dal personale della sezione distaccata in Napoli.

Vennero calcolati e preparati i punti trigonometrici

per le levate da compiersi in Calabria e Basilicata. I resultati riuscirono anche migliori degli anni addietro, perchè la compensazione della rete di 1° ordine attorno alla *base del Crati* riuscì il più preciso dei lavori dell'Istituto. La zona ha abbracciato una superficie di 6750 chil. q. I punti calcolati furono 193, cioè 1 per ogni 35 chil. q. La determinazione definitiva delle altitudini fu fondata sulle osservazioni mareografiche fatte nel 1871 a *Diamante*.

La triangolazione per l'esecuzione di una carta dei dintorni di Roma alla scala di 1: 25,000 venne iniziata per 11 tavolette nel 1871. Nel 1872 fu accresciuto verso nord-ovest e est per altre 12 tavolette, ciascuna di 125 chil. q. Nel 1872 venne aumentato il numero dei punti della tavoletta centrale, contenente Roma e suoi dintorni, allo scopo di eseguire una levata alla scala di 1: 10,000.

I calcoli per la definitiva determinazione dei punti vennero ultimati in febbraio. Nel 1873 furono anche ricalcolate le reti di 1° e 2° ordine, quella di 3° ordine essendo comune colla rete del Marieni. I confronti fatti provarono la bontà delle nostre operazioni.

Le altitudini dei punti calcolati nel 1871 furono fatte partire dalla quota della cloaca massima dietro gli elementi del P. Secchi e dell'ingegnere Canevari. Ne venne dedotta una costante di 0,92 da aggiungere a tutte le altitudini che ne traevano origine. Le osservazioni mareografiche fatte posteriormente a Fiumicino ed a Palo provarono l'esattezza delle precedenti osservazioni.

La zona triangolata essendo di 2300 chil. q. ed i punti determinati 330, risultò in media 1 punto ogni 7 chil. q. per la scala al 25,000, e 1 punto ogni 3 $^1/_2$ chil. q. per le levate alla scala di 1: 10,000.

Il calcolo per le levate dei dintorni di Firenze fu lavoro di minor conto; purtuttavia se ne tiene pa-

rola, dovendo pur esso servire alla collocazione dei punti nella carta d'Italia al 100,000. Fu adunque calcolata la piccola triangolazione eseguita nel Mugello (100 chil. q. circa) per la levata al 25,000, con 14 punti, 1 ogni 7 chilometri q., e quindi si calcolarono le osservazioni fatte sopra una zona di circa 650 chil. q., corrispondente alla metà occidentale del foglio N. 101 della nuova carta d'Italia. Da questi ultimi calcoli risultarono 40 punti, cioè 1 per ogni 16 chil.

Le altitudini vennero calcolate colla costante corrispondente al log. 8,114 . . . . .

La sezione di Napoli cooperò nel 1873 lodevolmente alle operazioni di calcolo in ufficio, eseguendo la compensazione della rete di 1° ordine delle Calabrie ed ordinando gli elementi per ottenere la lunghezza della *base del Crati*, in relazione alle ultime comparazioni delle spranghe di Bessel fra di loro e con la tesa. Questi due furono lavori di precisione per la misura del grado europeo.

Fece quindi dei calcoli relativi alle reti di 1° ordine della Terra d'Otranto, appoggiandosi alla base di Lecce, ed altri relativi alle reti della Terra di Bari e di parte della Basilicata con la provenienza dalla base del Crati.

La sezione di Napoli cominciò inoltre il calcolo delle posizioni geografiche e delle coordinate di Bonne dei singoli punti per servire ai bisogni della futura carta al 100,000. E completò pure i calcoli, compresa l'altimetria, della triangolazione dei dintorni di Napoli.

1874.

L'amore alla scienza progrediva nel 1874 di pari passo col crescere del personale, coll'esperienza che esso acquistava e coi mezzi che venivano messi a disposizione dell'Istituto.

In quest'anno l'attività si manifestò in ispecie nei lavori di alta geodesia, inerenti alla misura del grado europeo.

Il direttore dell'Istituto nel 1873, d'accordo col direttore dell'ufficio di triangolazione dell'istituto geografico di Vienna, progettò la misura di una base presso Udine, col triplice scopo di appoggiarvi la rete parallela che passa pel 45° parallelo, di fondarvi un terzo rattacco delle nostre reti con quelle austriache, di servire di paragone fra i due apparati di misura, il nostro cioè e l'austriaco.

Questa operazione fu eseguita da due commissioni: una italiana l'altra austriaca; la prima era diretta dal capitano Maggia dello stato maggiore.

Si pose mano al delicato lavoro in aprile 1874. La commissione dell'Istituto impiegò l'apparato Bessel. Si scelse una località prativa lungo la ferrovia Codroipo-Udine, e si stabilì una traccia di circa 3 chilometri di lunghezza. Si divise la progettata base in 5 parti e si misurò ogni quinto indipendentemente uno dall'altro e spranga per spranga.

La misura fu ultimata alla metà di giugno; quindi una sezione di operatori rimase per eseguire le osservazioni angolari occorrenti allo sviluppo della base sul lato *Udine-San Vito* dell'antica triangolazione lombardo-veneta. I calcoli poi hanno dato un accordo perfetto non solo per le nostre due misure, ma anche tra i nostri risultati e quelli ottenuti dagli Austriaci.

Non avendo l'Istituto osservatorio astronomico, doveva aver luogo in Napoli a quello di Pizzofalcone la scuola delle osservazioni per tenere in esercizio l'antico personale ed addestrare i giovani ingegneri geografi. — Fu in quest'anno che si precisò con nuove ed accurate osservazioni la posizione astronomica di Pizzofalcone, come uno degli elementi di precisione per la misura del grado.

Ed allo stesso oggetto due operatori dell'Istituto vennero destinati a coadiuvare il prof. Lorenzoni nella determinazione astronomica dell'estremo nord-ovest della base di Lecce.

Giova qui osservare che fu anche eseguita, per conto della commissione del grado, non però dal personale dell'Istituto, bensì da quello dell'osservatorio di Capodimonte, la stazione astronomica di *Termoli*, della nostra rete primaria.

La triangolazione delle province meridionali, per quanto si riferisce ai bisogni della mappatura, potevasi considerare come finita fino dall'anno 1873. Era però rimasta una zona, nella quale dovevansi fare ancora le stazioni primarie per dare alla nostra rete un carattere omogeneo di esattezza. Queste stazioni di 1° ordine furono cinque, e vennero eseguite nel corso del 1874 adoperando l'istrumento universale di Repsold.

In una zona della ex-frontiera napoletana rimanevano pure a farsi le reti di 1° e 2° ordine, nelle valli del *Salto* e del *Turano*, e ciò per collegare i punti Terminillo e Sirente con Gennaro e Semprevisa. Però in quell'anno non ne fu fatta che la ricognizione.

Le reti di 1° e 2° ordine già stabilite l'anno avanti, in parte nella zona comprendente il triangolo strategico *Stradella-Genova-Spezia*, vennero continuate fino al mare, allo scopo anche di riattaccarle colla triangolazione che si eseguiva al nord-ovest di Firenze. Fu fatta la riconoscenza e si stabilirono punti sopra una superficie di circa 900 chil. q. per le levate alla scala di 1:25,000, estendendosi da Voltri oltre Sestri, e colla riconoscenza dei punti di 1° e 2° ordine si collegarono tali reti con quelle costrutte al nord-ovest di Firenze nei punti *Succiso*, *Pania e Serra* dell'antica e nuova rete primaria. In questa occasione furono anche fatte osservazioni flussometriche.

I lavori di triangolazione nei dintorni di Firenze si continuarono per preparare il terreno alle levate di istruzione alla scala di 1:50,000 e di 1:25,000, e si estesero a nord ed a sud. A nord di Firenze si riattaccarono ai punti di 1° ordine del Marieni, *Montefestino, Alpe di Succiso*, ed a quelli che si andavano stabilendo lungo la riviera di levante. Il terreno triangolato fu di circa 3000 chilometri q. tra nord e sud.

La triangolazione continuò pure nei dintorni di Roma. La si completò nella tavoletta nord-ovest e nelle due nord-est della carta al 25,000. Si ultimò la triangolazione nel foglio 159 (della nuova carta d'Italia) e si congiunse la triangolazione di Roma con quelle delle province meridionali. In tutto furono preparati 1000 chil. q. per le levate al 25,000, e 3500 chil. q. per quelle al 50,000.

In ufficio furono quindi dedotti i punti da somministrarsi ai topografi pel rilievo delle terre di Bari e d'Otranto; 326 punti sopra una superficie di circa 8000 chil. q., 1 punto per ogni 25 chil. q. — Calcolate le posizioni geografiche e le coordinate sferiche e piane; — dedotte le altitudini partendo dalle quote Gallipoli e Brindisi.

Non essendosi eseguite le stazioni ai punti di 1° ordine, per lo scopo della costruzione della rete di Stradella, tutti i triangoli stabiliti nel 1873 furono calcolati coll'esattezza del 2° ordine, partendo dal lato *Pavia-S. Colombano* del Marieni, e ricadendo su quello *Cremona-Caramello* dello stesso autore, e sull'altro *Pavia-Tortona* dell'antica triangolazione piemontese. Si calcolarono le posizioni geografiche di questi punti, partendo da quelle di Pavia e S. Colombano date dal Marieni, riferendole però alla nuova origine della carta d'Italia al $^{100}/_{m}$ a Monte Mario (Roma), e se ne dedussero le coordinate.

I punti dedotti furono 210 sopra una superficie di circa 2600 chil. q. — Le altitudini ebbero per partenza le quote di Sestri e Genova.

Venne calcolata una zona (250 chil. q.) nella parte bassa di Val di Sieve (triangolata sul finire del 1873), ed un'altra zona (800 chil. q.) nella Val di Nievole, triangolata nel 1874. Qui si ebbe molta premura e non si calcolò che coll'esattezza del 3° e 4° ordine. Un punto per ogni 14 chil. q.

Le altitudini furono desunte dalle quote dei punti principali delle precedenti triangolazioni.

Le levate intorno a Roma che dovevano eseguirsi nel corso del 1874, si comprendevano nei fogli 157 e 158 del quadro d'unione per la nuova carta d'Italia. Furono perciò calcolate le zone di questi due fogli (circa 800 chil. q.) e desunto 1 punto per ogni 13 chilometri q.

Oltre le suddette operazioni di calcolo, aventi lo scopo di preparare i punti per le levate, furono inoltre continuati a seconda del bisogno i calcoli per la preparazione degli elementi necessari alla costruzione della carta d'Italia al 100,000. Fu dato più energico impulso al riordinamento dell'antica triangolazione napoletana che doveva servire per le levate alla scala di 1:20,000, onde metterla in relazione colla nostra; — e finalmente venne ultimato il *1° fascicolo delle altitudini* dei punti trigonometrici, che comprende quelli della Sicilia. Questo primo fascicolo venne alla luce in luglio 1874 allo scopo di mettere a disposizione del pubblico gli elementi geodetici di utilità più immediata.

La sezione di Napoli si occupò sopratutto in calcoli di alta geodesia.

Sono specialmente da annoverarsi i seguenti:

1° Il calcolo della base di Udine. La lunghezza

dell'intera base risultò di 3250^m ossia tese 1666,7445 39 con l'errore medio di $\frac{1}{1243593}$ dell'intiera lunghezza.

2° La compensazione della rete di 1° ordine che copre la provincia di Basilicata.

3° Calcoli ed esperienze col grande istrumento Pistor, e coll'istrumento de' passaggi di Repsold.

4° Nuovi calcoli di una parte della rete di 1° ordine delle Puglie.

5° Calcoli per la determinazione diretta della posizione geografica della specola di Pizzofalcone.

1875.

La direzione dell'istituto, preoccupata delle difficoltà incontrate per collegare le triangolazioni locali eseguite con scopi particolari ai lavori di triangolazione generale, cercò nel corso dell'anno 1875 di unirle in gruppi omogenei ed estesi onde avvicinarle sempre più al desiderato insieme.

La triangolazione eseguita nei passati anni a scopo di istruzione nelle levate topografiche degli ufficiali della scuola di guerra si era estesa da Stradella verso Piacenza e Parma, e si era iniziata quella della Riviera di levante. Allo scopo di collegare queste triangolazioni fra loro e con quella dei dintorni di Firenze, fu eseguita nel 1875 la triangolazione della zona intermedia, cioè degli Appennini liguri-parmensi.

Vennero all'uopo formate tre sezioni di triangolatori. La prima ebbe incarico di fare la triangolazione degli Appennini da Genova a Sarzana pel rilievo al 50,000, completando in pari tempo la preparazione pel rilievo al 25,000 di una zona speciale attorno a Genova. La seconda ebbe il còmpito della ricognizione ed eseguimento delle stazioni nella zona di terreno compresa

fra i due meridiani 1°,45′ e 2°,15′ (ovest di monte Mario), parte pel rilevamento al 50,000, e parte (cioè a nord del parallelo 44°,45′) al 25,000. La terza doveva operare nel tratto intermedio tra la 1ª e 2ª sezione, dovendo pure preparare il terreno parte al 50,000 e parte al 25,000.

Venne a questo modo riconosciuta e triangolata una superficie di circa 7000 chil. q., parte al 50,000 e parte al 25,000, ed un'altra zona di circa 1000 chil. q. venne soltanto riconosciuta per la scala del 25,000. Furono in tutto determinati 400 punti, e riconosciuti 60. In totale 8000 chil. q., 1 punto ogni 17 chil. q. in media.

Da queste tre sezioni furono fatte complessivamente oltre le stazioni di ordine inferiore, 7 stazioni di 1° ordine; ragion per cui questi lavori dovevano considerarsi ormai come eseguiti secondo il concetto che presiedeva alla costruzione della carta d'Italia alla scala di 1 : 100,000.

Anche alla triangolazione dei dintorni di Roma, eseguita negli anni anteriori, si procurò di dare un insieme, riempiendo qualche lacuna esistente, e collegandola completamente con quella degli Abruzzi. Fra le altre vennero eseguite tre stazioni di 1° ordine e si determinarono in totale 90 punti trigonometrici.

Si colmò inoltre in questa campagna anche qualche piccola lacuna riscontrata nella triangolazione della provincia di Napoli.

La commissione per la misura dei gradi nel 1875 era presieduta dal generale De Vecchi e composta del generale Ricci, degli astronomi Schiapparelli, Santini, Lorenzoni, Respighi e De Gasperis, del capitano di fregata Magnaghi, dell'ispettore del genio civile Betocchi, del professore Oberholtzer e del maggiore Ferrero, segretario.

Il lavoro scientifico procede così di conserva. La marina domanda di frequente carte ed elementi geodetici e prende sopra di sè alcune stazioni astronomiche; il ministero dei lavori pubblici segue con viva soddisfazione lo sviluppo dei nostri lavori sul terreno, e si prende l'incarico della istallazione di vari *mareometri* per la partenza delle quote di livello. Il Betocchi lavora dietro le livellazioni di precisione. Infine gli astronomi dipendenti dal ministero della istruzione pubblica contribuiscono allá determinazione astronomica delle posizioni geografiche che sono fondamenti tanto di una carta, come delle ricerche sulla forma e le dimensioni della terra.

Nel settembre 1875 il direttore dell'istituto, nella sua qualità di presidente della commissione italiana e di membro dell'associazione internazionale, dovè recarsi col segretario a Parigi ove era l'annua seduta dell'associazione. In quella occasione l'Italia ebbe la soddisfazione di essere fatta segno di alta stima per l'eccellenza e l'abbondanza de' suoi lavori.

Molto interessanti furono in quest'anno i lavori geodeto-astronomici.

Vennero eseguite 15 stazioni di 1° ordine col rigore e col numero di osservazioni richieste da tal lavoro internazionale. Sei di queste ebbero a scopo di collegare la piccola base geodetica di Napoli alla rete di 1° ordine; le altre 9 stazioni furono fatte per completare le osservazioni della rete che si sviluppa lungo il parallelo *Ponza-Brindisi*. L'istrumento impiegato fu il teodolite di Repsold N. 4.

Vennero fatte le seguenti stazioni astronomiche:

Li Foi (in Basilicata) determinandone la latitudine e l'azimut, per opera dell'ingegnere geografo D'Atri.

La latitudine venne determinata con l'istrumento

universale di Pistor, mediante osservazioni zenitali extrameridiane a nord, e circummeridiane a sud, e coll'istrumento dei passaggi di Repsold mediante osservazioni sul primo verticale.

Analoga stazione a Castania (presso Messina) con metodi identici e cogli stessi strumenti venne eseguita dal capitano di stato maggiore De Vita.

In ufficio furono eseguiti i seguenti lavori:

1° Fu calcolata la triangolazione eseguitasi nel 1873 negli Abruzzi e nel Molise, onde somministrare i punti alla mappatura per la campagna topografica del 1875, in continuazione della carta delle provincie meridionali, le di cui levate sarebbero state ultimate nel 1876. Vennero in totale determinati oltre 300 punti sopra una superficie di circa 9000 chil. q.; 1 punto per ogni 30 chil. q. Furono calcolate le posizioni geografiche e le coordinate di Bonne e quelle piane di Cassini. Le quote si dedussero dai flussometri stabiliti a Termoli ed Ortona.

2° Fu sottoposta a calcolo la triangolazione fatta nell'anno antecedente nella provincia di Firenze e in parte di quella di Lucca. Si determinarono 151 punti sopra una superficie di circa 2700 chil. q., cioè in media 1 punto ogni 18 chil. q. Non sono state calcolate le altezze assolute onde farle provenire con regolare successione da osservazioni mareografiche che si sarebbero eseguite nel 1876 a Livorno od in altro punto del litorale. Furono anche riordinati i calcoli dei precedenti anni, in cui la triangolazione era stata fatta per i bisogni del momento e senza unità di concetto.

3° Fu calcolata la triangolazione fatta nei dintorni di Genova; 58 punti sopra una superficie di 900 chil. q., 1 punto ogni 15 chil. q. Le quote si determinarono partendo dalle osservazioni mareografiche fatte a Sestri.

Si calcolarono anche le posizioni geografiche e le coordinate.

4° Fu sottoposto a calcolo un tratto della triangolazione della provincia di Roma (Paludi Pontine); 190 punti sopra una superficie di 3150 chil. q.; 1 punto ogni 16 chil. q. Le quote si sono calcolate collegandole per differenza di livello con quelle dei dintorni di Roma già rilevati.

Oltre vari altri calcoli e lavori iniziati e non ultimati nel 1875, ebbero però compimento i seguenti:

a) Il 2° fascicolo delle altitudini geodetiche d'Italia, comprendente le Calabrie e la Basilicata, pubblicato nel corso dell'anno.

b) L'istruzione sulla proiezione naturale applicata alla formazione delle nostre nuove carte.

c) Una memoria che riguarda il procedimento speciale eseguito nel 1874 per la misura della base geodetica di Udine, coll'aggiunta di un parallelo fra l'apparato di misura di Bessel e l'austriaco.

d) Nuove norme pratiche per l'eseguimento delle stazioni geodetiche.

Nè inoperosa fu in ufficio la sezione geodetica di Napoli. Essa si occupò principalmente:

1° Della compilazione e stampa del 1° fascicolo (parte I, geodetica) delle pubblicazioni che l'Istituto fa per conto della commissione italiana per la misura dei gradi in Europa. Detto fascicolo contiene descrizioni e studi sull'apparato di Bessel e sulla misura delle basi geodetiche di Foggia e di Napoli. E della compilazione e stampa del 1° fascicolo (parte II, astronomica) delle stesse pubblicazioni. Questo contiene a sua volta i risultati della determinazione di latitudine ed azimut dell'osservatorio di Pizzofalcone.

2° Del calcolo delle osservazioni astronomiche eseguite a Li Foi e a Castania.

3° Dell'estensione delle tavole di Albrecht da 40° a 35° di latitudine.

4° Della sottoposizione a calcolo, per la 2ª volta, degli elementi di misura della base geodetica di Udine, con cui vennero confermati gli ottimi risultati già ottenuti nel 1874.

1876.

L'anno 1876 si distingue sopra gli altri per un'operazione geodetica di alta importanza, eseguita dal solo personale dell'Istituto. Vogliamo dire il rattacco della Sicilia all'Africa. Un tale lavoro senza avere grande utilità per la costruzione della nostra carta al 100,000, ne ha una capitale per la misura dei gradi in Europa, e l'associazione internazionale teneva molto al suo compimento. L'Istituto era limitato alle sole sue forze, perchè sulla costa africana non esistevano nè basi, nè punti da rattaccare la nostra rete di Sicilia, nè vi era in Tunisi un personale geodetico che vi potesse dar mano.

Gli studi preliminari già iniziati nel 1875 ebbero a scopo di modificare la rete di 1° ordine nella regione occidentale della Sicilia per adattarla meglio a rattaccarsi alla Tunisia attraverso il mare africano.

Nell'aprile 1876 venne intrapresa la ricognizione. Essa fu diretta personalmente dal generale De Vecchi direttore dell'Istituto, e riuscì perfettamente nell'intento.

I lavori di ricognizione si estesero ai seguenti punti di rattacco:

1° *Pizzofalcone* nell'Isola Marittimo.
2° *Montagna grande* nell'isola di Pantelleria.
3° Capo Bon
4° M.te Sidi-Selin-Burukba
5° Faro di Sidi-bu-Said
} in Tunisia.

La spedizione non ommise di riconoscere in Tunisia anche altri punti secondari, e sommariamente la traccia e lo sviluppo di una base, da cui occorrendo si potesse passare ai lati del rattacco.

Quando si fece nel 1862 la triangolazione della Sicilia non si poteva sapere quale estensione simili lavori avrebbero avuto in seguito, nè prevedere che una commissione internazionale per la misura dei gradi si sarebbe costituita. Trattandosi ora di un rattacco coll'Africa, il cui sviluppo era imposto dalla disposizione di poche isole e promontori delle coste sicula ed africana, si reputò necessario modificare in parte la rete occidentale della Sicilia. A tale scopo la spedizione dovette riconoscere e stabilire alcuni nuovi punti in quel di Girgenti e di Trapani. Questi nuovi punti furono i seguenti: *Roccaficuzza, Salemi, Granitola, Marsala, M.te S. Giuliano* e *Bonifato*. — E vennero pure studiati e progettati la traccia e lo sviluppo di una base geodetica lungo la strada provinciale tra Marsala e Mazzara, dalla quale coll'intermezzo di pochi triangoli si cadesse sui lati del rattacco.

Eseguito ciò con eccellenti risultati la spedizione fece ritorno in Firenze, riserbando per la buona stagione autunnale il faticoso e paziente lavoro delle osservazioni angolari. Si dovette naturalmente spezzare l'operazione del rattacco in *due periodi*, perchè all'uopo le migliori epoche dell'anno sono appunto la primavera e l'autunno inoltrato, non potendosi operare nell'estate a motivo dei frequenti scirocchi e del cielo caliginoso.

Nell'autunno furono dunque organizzate e spedite sopra luogo due distinte sezioni di operatori. Una si occupò delle osservazioni angolari delle isole di *Marittimo* e *Pantelleria*; — l'altra le eseguì in Tunisia ai tre punti dianzi accennati. Furono collocati gli elioscopi e condotte ai singoli punti del rattacco 60 di-

rezioni. Gli istrumenti adoperati furono *un'universale* di Repsold di 10 pollici ed *un teodolite* di Starke pure di 10 pollici.

In Tunisia venne anche fatta una stazione al castello di *Kalibia* a 100^m sul livello del mare ed a 36°,50′ di latitudine nord, e 1°,19′ di longitudine ovest dall'osservatorio di M.^{te} Mario (Roma). Questa stazione è un punto centrale del triangolo Selim-Burukba-Capo Bon-Pantelleria. Vennero anche determinati per intersezione alcuni punti della Tunisia e progettato un poligono attorno al faro Sidi-bu-Said allo scopo di iniziare una rete parallela da estendersi a ponente e legarsi a suo tempo con quella che la Francia sta sviluppando in Algeria, rete che si potrà spingere fino a Tangeri per attaccarla a tale estremo con quella spagnuola.

Non va qui dimenticato un altro lavoro eseguito nella state in Basilicata, dal personale dell'Istituto, ed attinente pure alla misura dei gradi. La stazione astronomica *Li Foi* presso Potenza compita nel complesso nel 1875 ebbe un complemento di nuove osservazioni per la determinazione della latitudine e di un azimut.

Nè dobbiamo passare sotto silenzio ciò che per conto della commissione italiana per la misura dei gradi fu fatto da altri membri della medesima. Il direttore dell'ufficio idrografico della regia marina eseguì la stazione astronomica di *Pachino* (estremo sud della Sicilia), per determinarvi la latitudine e l'azimut. — E quindi venne determinata la differenza di longitudine tra Pachino e Napoli per cura del predetto direttore e del prof. Nobile, astronomo dell'osservatorio di Napoli.

Il prof. Respighi ha continuato nel 1876 nell'osservatorio del Campidoglio (Roma) le osservazioni meridiane destinate alla verifica delle declinazioni medie delle stelle dalla 1ª alla 6ª grandezza inclusive, comprese fra i paralleli + 20 e + 63.

Il prof. Obeholzer ha organizzato un regolare servizio per la livellazione di precisione, e il prof. Betocchi quello dei mareografi, per cui gli ingegneri dipendenti dal ministero dei lavori pubblici, sotto la cui alta sorveglianza si trovano i mareografi, sono in grado di mandare regolarmente i diagrammi ottenuti mese per mese. E per mezzo del planimetro polare *Amsler* viene eseguita l'integrazione delle curve, onde avere le medie altezze.

Nel 1876 la divisione geodetica venne riordinata mediante un regolamento destinato a ripartire il lavoro tra le diverse sezioni ed a proporre a queste capi responsabili, con sufficiente libertà d'azione ed iniziativa entro limiti conciliabili con un tutto armonico e compatto, diretto ad un unico intento. — In base a questi principii la divisione venne ripartita in 5 sezioni: 1ª *Segreteria*; 2ª *Riconoscenza e costruzione di segnali* per la rete di 1° e 2° ordine; 3ª *Esecuzione delle misure angolari* alle stazioni di 1° e 2° ordine; 4ª *Riconoscenza ed osservazioni* di 3° e 4° ordine, nelle regioni già preparate pel 1° e 2° ordine, e finalmente 5ª *Esecuzione di lavori di campagna*, conferenze, calcoli e pubblicazioni intorno ad argomenti di alta geodesia.

Noi abbiamo a suo luogo fatto conoscere che le levate regolari alla scala di 1:50,000, le quali andavano compiendosi nelle province meridionali, si sarebbero estese in seguito a tutto il resto d'Italia. La triangolazione adunque da eseguirsi doveva diramarsi da un punto comune di partenza, l'osservatorio di M.^{te} Mario in Roma, allo scopo di ottenere elementi omogenei che potessero in seguito servire per la costruzione della carta definitiva di tutto il regno all'1:100,000. Le antiche triangolazioni dovevano quindi essere sottoposte a rettifica e rese anche più dense in quelle regioni ove se ne

fosse riconosciuto il bisogno. — Terminata perciò la grande triangolazione delle province meridionali e riunita questa alla parziale eseguita pel rilevamento dei dintorni di Roma, fu deciso iniziare quella del resto d'Italia partendosi dal Piemonte. La 2ª sezione della divisione ebbe in conseguenza l'incarico nel 1876 di dar principio alla riconoscenza di 1° e 2° ordine nelle provincie di Cuneo, Genova, Portomaurizio ed in parte in quelle di Alessandria e Torino, corrispondenti ai fogli della nuova Carta d'Italia N. 79, 80, 81, 82, 91, 92, 93, 102 e 103.

Questa sezione diretta da un capitano di stato maggiore fu in campagna dal 1° maggio al 5 dicembre e riconobbe circa 12,000 chil. quad. di terreno.

In questo lavoro si ebbe cura di variare il meno possibile gli antichi centri trigonometrici, determinati dall'ex-stato maggiore piemontese, attenendosi però alle prescrizioni tipiche di una rete di 1° e 2° ordine. I punti riconosciuti furono 20 di 1°,ordine, 30 di 2° e 90 di 3° e 4° ordine; vennero costruiti e rifatti 17 segnali di 1° ordine; 25 di 2° e 37 di 3° e 4° ordine. Questa sezione, come si vede, riunì in sè, per questo anno, le attribuzioni assegnate alla 3ª sezione che non si costituì.

Occorreva riempire le lacune esistenti nelle triangolazioni precedenti e perciò si doveva:

1° Riunire la triangolazione degli Appennini liguri-parmensi eseguita nel 1875 con quelle dei dintorni di Stradella e della valle del Po.

2° Collegare quelle della riviera di levante e del versante meridionale degli Appennini con la triangolazione dei dintorni di Firenze.

3° Estendere la triangolazione dei dintorni di Roma a nord-ovest fino al mare ed al parallelo 42°,20′ comprendendovi le isole del Giglio e Giannutri.

4° E finalmente eseguire una piccola triangolazione nell'isola di Pantelleria e riordinare alcune osservazioni nella regione sud est dei dintorni di Roma (Paludi Pontine).

Furono a tal uopo costituite quattro sotto-sezioni le quali distribuitesi nelle regioni suindicate a ciascun numero compirono i lavori loro imposti.

La 1ª sotto-sezione estese la triangolazione sopra una zona di 3000 chil. q. pei rilievi all'1/25,000, e sopra una zona di 700 chil. q. pei rilievi all'1:50,000. Furono determinati 4 punti di 1° ordine, 9 di 2°, 14 di 3° ordine, e in massima parte per intersezione si stabilirono 370 punti di dettaglio. Per ogni 100 chil. q. 5 punti pel rilievo all'1:50,000 e 13 punti pel rilievo all'1:25,000.

La 2ª sotto sezione ebbe un'estensione di 3350 chil. q. da triangolare pei rilievi all'1:50,000. Furono determinati 3 punti di 1° ordine, 6 di 2° e 13 di 3° ordine e 177 punti di dettaglio parte per intersezione, e parte a vertice di piramide; 6 punti per ogni 100 chil. q. — In questa occasione si riattaccarono con speciali osservazioni l'isola di Gorgona ed il mareografo di Livorno alla rete di 1° e 2° ordine. Pel riattacco del mareografo (dal quale partono le quote) dovette esser misurata una base di 350ᵐ con apposite spranghe.

La 3ª sotto-sezione triangolò una zona di 2500 chil. q. circa pei rilievi all'1:50,000. Vennero a tale scòpo determinati 6 punti di 1° ordine, 5 di 2° e 142 di 3° e 4° ordine; 6 punti per ogni 100 chil. q.

La 4ª sotto-sezione finalmente eseguì da prima la triangolaziane in Pantelleria determinando 21 punti, 10 dei quali mediante stazioni dirette; e si portò quindi a sud-est di Roma ove completò le osservazioni in quella regione determinando 60 punti di 4° ordine, alcuni nuovi, altri ricuperati.

Sottoposta quindi in ufficio al calcolo la triangolazione eseguita nel precedente anno nella Riviera di levante e negli ex-ducati di Parma e Modena allo scopo di collegare le precedenti triangolazioni di Stradella, Piacenza, Toscana e dintorni di Genova essa ha dato i seguenti risultati:

430 punti ripartiti su quattro fogli del quadro di unione della nuova Carta d'Italia da rilevarsi all'1:50,000 in ragione di 1 punto per ogni 18 chil. q.; ed inoltre sopra una piccola zona di circa 1000 chil. q. da rilevarsi all'1:25,000 in ragione di un punto ogni 8 chil. q.

Le differenze di livello dei punti di 1°, 2° e 3° ordine, furono fatte partire dall'antica quota della Lanterna di Genova, da quella pur antica della Castellana sopra la Spezia e da poche osservazioni flussometriche fatte in due sole giornate a Sestri Levante. I risultati non hanno ecceduto il metro.

Le quote dei punti di 4° ordine provengono ciascuna da tre dei punti degli ordini superiori, non eccedendo che rarissimamente 1m,50 fra i tre valori.

Le posizioni geografiche di 1°, 2° e 3° ordine partono dall'antica triangolazione dei dintorni di Stradella (posizione di M.te Penice) ed il lato di partenza nel calcolo dei triangoli fu quello Antola-Penice dedotta dal lato Pavia-S. Colombano del Marieni.

Vennero finalmente calcolate le posizioni geografiche dei punti di 4° ordine, e riferite le coordinate dei punti di tutti gli ordini ai centri dei rispettivi fogli della Carta d'Italia all'1:100,000.

La triangolazione eseguita nel 1875 a nord-est di Roma (Sabina e Bassa Umbria) ebbe per iscopo di togliere certe discontinuità dalla triangolazione dei dintorni della città, e riunirla definitivamente a quella degli Abruzzi. Sottoposta a calcolo ha dato un totale di 84 punti distribuiti su d'una superficie di circa

1350 chil. q., cioè 1 punto ogni 16 chil. q. circa pei rilievi all'1:50,000. Le altezze provengono da quelle di M.te Gennaro e M.te Maria della triangolazione del 1871 che partivano dal mareografo di Fiumicino. L'approssimazione è di un metro.

Le posizioni geografiche vennero calcolate partendo da M.te Mario.

Si determinarono inoltre col calcolo 17 nuovi punti nella regione sud di Roma (Paludi Pontine) desumendoli da 33 vertici di piramidi.

Altri lavori furono i seguenti:

1° Furono calcolate varie intersezioni di meridiani con paralleli e le posizioni geografiche dei vertici dei fogli per la nuova carta corografica d'Italia all'1:500,000.

2° Si ricercarono dati e si fecero calcoli per la determinazione di antichi punti geodetici della triangolazione napolitana nella regione di confine fra Terra di Lavoro e l'Abruzzo.

3° Furono preparati gli elementi trigonometrici per rilievi all'1:25,000 nei dintorni di Roma.

4° Furono fatti i calcoli relativi ai 21 punti della piccola triangolazione eseguita in Pantelleria dalla 4ª sotto-sezione dianzi accennata. Le quote di questi punti partono da un' altezza presa direttamente sul mare. L'orientamento è dato da un azimut preso con sufficiente approssimazione, e si calcolarono le coordinate piane tenendo per centro la *Montagna grande*. Notisi che, per mancanza di dati geodetici, lo sviluppo del calcolo della triangolazione oradetta dovette partire da una piccola base topografica di 650m di lunghezza misurata appositamente.

5° Fu continuata la formazione di un grafico generale alla scala di 1:1,000,000 della rete di 1° ordine.

6° Si raccolsero tutti i dati e gli elementi necessari per la riconoscenza da intraprendersi nel 1877 nella

regione meridionale del Piemonte; e varii altri elementi pel lavoro di rattacco della Sicilia con l'Africa.

Nel corso del 1876 è stato compilato e pubblicato il 3° fascicolo delle altitudini dei punti geodetici. Questo fascicolo comprende le tre Puglie e dà le quote di 224 punti nella provincia di Foggia, 160 in quella di Bari e 258 in quella di Lecce.

Non vanno obliate le conferenze settimanali tenute dal capo della divisione, sopra argomenti di alta geodesia, e vari esercizi pratici eseguiti alla specola di S. Giovannino in Firenze, in seguito dei quali si calcolò la latitudine ed un azimut di detto osservatorio.

Il personale geodetico distaccato presso la sezione dell'Istituto in Napoli fu costituito in 5ª *sezione*.

I suoi più importanti lavori sono:

1° La pubblicazione del fascicolo II (Parte I, geodetica) del periodico scientifico della commissione per la misura dei gradi.

2° Il calcolo delle coordinate di Bonne corrispondenti alle intersezioni di 5′ in 5′ dei meridiani e paralleli da 35° a 47° di latitudine nord, e da 6° a 6° 55′ di longitudine da M.te Mario.

Di tali calcoli fu fatta una pubblicazione ad uso di « *Tavole ausiliarie* ».

3° Il calcolo della stazione astronomica di Castania e delle nuove osservazioni fatte nel 1876 a Li Foi.

4° Il calcolo del poligono di 1° ordine interno a M.te Circeo.

5° La compensazione delle stazioni di 1° ordine lungo il parallelo Ponza-Brindisi.

Prima di chiudere la lunga enumerazione dei lavori geodetici compiuti dalla divisione dal 1873 al 1876, non possiamo passare sotto silenzio due interessanti pubblicazioni, le quali quantunque stampate nel corrente anno 1877, pure debbono essere annoverate fra

i lavori eseguiti nel 1876 e meritano una speciale considerazione, perchè dettate secondo le più recenti esperienze, cioè:

1° Le istruzioni sulle riconoscenze trigonometriche, e

2° Le istruzioni sull'eseguimento delle stazioni trigonometriche.

Un'altra pubblicazione, quantunque rivesta il carattere privato, merita di essere accennata. È dessa la *Esposizione del metodo dei minimi quadrati*, compilata dall'attuale capo della divisione geodetica, tenente colonnello di stato maggiore Annibale Ferrero, autore delle due precedenti istruzioni. Essa vide la luce sullo scorcio del 1876 ed accolta con plauso dallo Istituto, ebbe l'approvazione dei più illustri scienziati d'Italia e dell'estero.

(Continua).

P. V.

DATI DIVERSI

SULLA DIGA DELLA SPEZIA

L'Italia tutta ha preso vivissimo interesse alla costruzione di questa diga, che per la sua importanza rispetto al nostro grande stabilimento marittimo della Spezia ha dato luogo nella camera e fuori a tante discussioni. Ora essa sorge formidabile per opera specialmente del colonnello Guarasci, il quale vi ha inciso il suo nome colle assidue cure e coll'intelligente operosità nel preparare e dirigere i lunghi e difficili lavori. Egli è perciò che crediamo di far cosa utile e grata nel dare quelle notizie che possono essere pubblicate.

Lunghezza della diga propriamente detta	M.^i L.^i	2225
» del molo orientale (o di Santa Teresa)	»	80
Lunghezza del molo occidentale (o di Santa Maria)	»	25
Totale . . .	M.^i L.^i	2330

Costo preventivo della diga (compresi i moli) lire 5,300,000. 00.

Costo di ogni metro lineare di diga (compresi i moli) lire 2274,67, ossia in cifra tonda lire 2,280.

Quantità di massi (presuntiva) occorrenti per la formazione della diga (e dei moli) metri cubi 730,000, pari a tonnellate 1,927,200; ossia approssimativamente tonnellate 2 milioni.

Qualità e quantità delle pietre occorrenti per la diga (e moli):

1^a) Pietre scapoli (cioè del peso da 5 a 100 chilog.)	M.^i C.^bi	264,000. 00
2^a) Pietre di 1^a categoria (ossia del peso da 101 a 1000 chilog.) .	»	176,000. 00
3^a) Pietre di 2^a categoria (ossia del peso da 1001 a 4000 chilog.) .	»	190,000. 00
4^a) Pietre di 3^a categoria (ossia del peso da 4001 chilog. al disopra)	»	100,000. 00
Totale . . .	M.^i C.^i	730.000. 00

La sezione trasversale della diga è a forma di trapezio avente una base superiore larga 6 metri; la faccia verso l'esterno del golfo, inclinata a scarpa, coll'inclinazione di 2 di base per 1 d'altezza: e la faccia verso l'interno inclinata a 45°. La base superiore della diga trovasi ad 1 metro sotto il livello medio del mare; e l'altezza *media* della diga propriamente detta sopra il fondo del mare è di metri 11,70, con un *massimo* di metri 12,60 alla estremità verso la punta di S. Maria, ed un *minimo* di metri 10,45 alla estremità verso S. Teresa.

La superficie trasversale *media* della diga è di metri quadrati 405,10, comprendendovi la parte che resta immersa entro il fondo del mare.

Quest'ultima parte si valuta all'incirca $^1/_3$ dell'aera totale, e si hanno propriamente:

M.^{i}Q.^{i} 276,60 per la parte fuori del fondo del mare e
» 128,50 per la parte immersa nel fango;

Totale M.^{i}Q.^{i} 405,10

L'impresa costruttrice della diga è la Banca italiana di costruzione di Genova, la quale ha fatto un ribasso del 21,65 % circa sui prezzi del contratto.

Quindi l'importo dei lavori, che era valutato a lire 5,300,000.00, restò ridotto a lire 4,152,623,54; onde si ebbe un risparmio contrattuale di lire 1,147,376,46.

I galleggianti adoperati dall'impresa dei lavori sono i seguenti:

N. 5 pontoni (con macchina a bordo) per le pietre di 1^a, 2^a e 3^a categoria, della portata nominale di 300 tonnellate.

N. 4 bette a tramoggie (per le pietre scapoli) della portata di 150 tonnellate.

N. 2 bette a bordi ruotanti (per le pietre di 1^a categoria) della portata di 60 tonnellate.

N. 3 pontonetti ordinari (per le pietre scapoli, e di 1^a categoria) portata 75 tonnellate.

Sono in totale N. 14 galleggianti.

N. 5 rimorchiatori ad elice ed a ruote; di cui N. 3 della forza da 12 a 14 cavalli, 1 della forza di 30 cavalli ed 1 della forza di 40 cavalli.

I lavori s'incominciarono effettivamente il 29 settembre 1873, e da quell'epoca sino al 15 agosto 1877 si sono messi in opera quasi 490 mila metri cubi di

pietre; vale a dire circa $^2/_3$ del quantitativo occorrente.

La durata del lavoro è di anni 6 $^1/_2$; sicchè cominciando col 25 maggio 1873, essa durerà sino al 25 novembre 1879.

L'estrazione delle pietre s'effettuò dapprima coi metodi ordinarii, vale a dire eseguendo dei fori di mine, di 6 ad 8 centimetri di diametro, e delle profondità dai 2 agli 8 metri (e talvolta da 10 a 12 metri, od anche di più), e caricando le dette mine con pochi chilogrammi di polvere, alla quale si dava fuoco collo stoppino ordinario di sicurezza.

Tale metodo però essendo assai lento, riesciva assai costoso, oltrechè non fornendo pietre di grosse dimensioni, era causa che l'impresa non potesse soddisfare agli obblighi del suo contratto e quindi era fonte di inconvenienti d'ogni sorta.

L'impresa cercò di adottare allora mine di maggiore potenza contenenti delle cariche di 200, 300 e persino 500 chilog. di polvere; e ciò coll'allargare l'estremità inferiore dei fori delle mine (ottenuti col metodo più sopra indicato) versandovi una certa quantità di acido muriatico (idroclorico), il quale, attaccando la roccia e corrodendola, produceva una *camera* della voluta capacità. Da diverse esperienze eseguite si riconobbe che una damigiana di acido cloridico, della capacità dai 50 ai 60 litri, poteva produrre nella roccia una camera capace da contenere dai 10 ai 12 chilog. di polvere, in media 11 chilog.: onde, determinata la carica che si voleva dare ad una mina in base alla sua linea di minor resistenza, restava stabilito approssimativamente il numero delle damigiane di acido cloridico che si dovevano versare nel foro di mina, affine di ottenere la voluta capacità.

Questo metodo, benchè superiore al precedente, non era tuttavia applicabile a tutte le rocce indistintamente; ma solo a quelle di natura compatta, ossia prive di screpolature, o di interstizi fra i diversi piani di stratificazione, perchè, diversamente, sarebbero avvenute dispersioni del liquido corrosivo. Inoltre, i fori di mina non erano praticabili al di là di una certa lunghezza; onde restava limitata la carica della mina.

La mina più grossa praticata in simile modo fu quella della cava *Mariella*, fatta brillare il 25 gennaio 1877, la quale aveva un foro della profondità di 18 metri, più una camera alta $1^m,50$, contenente una carica di 600 chilog. di polvere. L'effetto visibile di questa mina non fu molto grande, perchè, stante la sua posizione assai interna nella roccia, essa non potè gettare sul piazzale della cava molte pietre; ma scosse e ruppe una grande quantità di roccia all'interno, producendo parecchie grandi fessure, le quali facilitarono poi la successiva rottura dei grossi massi ottenuti, colle piccole mine ordinarie.

Altra mina consimile fu fatta brillare alla cava *Vissej*, lo stesso giorno 25 gennaio 1877. Essa era profonda 9 metri (compresa la camera) e fu caricata con chilogrammi 53 di dinamite, corrispondenti a circa 370 o 400 chilog. di polvere ordinaria. Questa mina produsse molte fessure nella roccia e rovesciò una non grande quantità di massi nel piazzale della cava: occorse una seconda carica di 350 chilog. di polvere, posta nelle fessure prodotte dallo scoppio precedente, per rovesciare in cava tutte le pietre smosse. Si ebbe allora un effetto soddisfacente.

Ma il sistema che produsse il migliore risultato si fu quello delle grosse mine; ossia di mine cariche con 3000, 4000 e 5000 chilog. di polvere, e persino 8000.

Per ottenere camere capaci di contenere le cariche anzidette, si facevano delle *gallerie di mina* orizzontali, o più o meno inclinate, ovvero dei *pozzi* verticali; lo scopo dei quali era di penetrare nell'interno del tratto di roccia che si voleva fare saltare; giungere a quello strato che si riteneva il più acconcio a resistere allo scoppio di così grande quantità di polvere, ed ivi praticare la *camera* della capacità che era stata stabilita in seguito ai calcoli fatti circa la valutazione della carica.

Tanto le gallerie orizzontali od inclinate, quanto i pozzi verticali, non camminavano in linea retta; ma si piegavano ad angoli per formare diversi risvolti allo scopo di impedire che la muratura, per l'intasamento delle mine, venisse sbalzata fuori al momento dell'esplosione della carica ed offrisse così uno sfogo ai gaz prodotti dall'accensione della polvere.

L'intasamento veniva fatto con muratura in cemento in vicinanza della camera; poi con muratura ordinaria; e quindi con terra o sabbia contenuta da un muro a secco.

Le cariche erano valutate colla formola $C = 0,34\, h^3 q$, ove h è la linea di minor resistenza, q un coefficiente relativo alla diversa natura delle roccie da far saltare, e che, dietro varie esperienze, si riconobbe essere eguale ad 1,55 od 1,60 per le roccie tenere, ed 1,80 per le più dure e compatte.

Le dette mine si facevano brillare col mezzo dell'apparecchio Marcus, ad induzione magnetica, per l'accensione degli inneschi.

Dapprima tali inneschi si mettevano nel centro della carica, in numero di 1 o di 2 per maggior sicurezza; ma, in seguito, essendosi riconosciuto che la polvere accesa nel centro della carica sbalzava all'intorno quella circostante prima della sua accensione, si pensò di

mettere in ogni camera 5 o 6 inneschi verso la superficie esterna della camera stessa, per evitare così il pericolo della proiezione della polvere non ancora infiammata.

Una delle prime mine di tal genere, anzi quella che ebbe la prima importanza per gli studi annessivi, venne fatta brillare il 16 dicembre 1876 alla cava *Pozzale*. Essa aveva una linea di minor resistenza di 19 metri, e fu caricata con 4200 chilog di polvere. La galleria di mina aveva una lunghezza di metri 16,40, quindi eravi un 1° risvolto di metri 5,60, poscia un 2° risvolto di metri 1,00 ed infine la camera o *fornello*, per la carica.

L'effetto fu sorprendente e corrispose pienamente ai calcoli fatti.

Il volume delle pietre smosse non poteva essere inferiore ai 15 mila metri cubi. Certo dev'essere stato assai superiore se si considerano tutte le pietre che si ricavarono in seguito, facendo uso di piccole mine per staccare moltissimi grossi massi di roccia, che, sebbene fossero rimasti aderenti alle pareti della cava, erano però stati sconnessi e spaccati dalla grossa carica precedente.

Altra grossa mina fu fatta brillare l'11 aprile 1877 alla cava *Roccio*. Essa aveva un pozzo verticale di metri 33,70 di profondità; un risvolto orizzontale di 2 metri; quindi, al disotto, la camera della polvere, alta metri 2,15, della capacità di circa 10 metri cubi. Fu caricata con chilog. 7800 di polvere, essendosi calcolata una linea di minore resistenza di metri 23.

L'effetto artistico della esplosione fu sorprendente; ma il risultato pratico non corrispose troppo alle previsioni, stantechè, in causa della ristrettezza del piazzale della cava, una grande parte del materiale smosso andò a perdersi in mare, e poi perchè si riconobbe, dopo l'esplosione, che la linea di minor resistenza effettiva era minore di quella calcolata, non essendosi potuto fare il rilievo esatto della sezione verticale della cava prima dell'esplosione della mina, in causa dei pericoli nel misurare la scarpata quasi a picco, alta circa 67 metri sul piazzale di cava.

Altra mina grossa fu fatta brillare alla cava *Vissej*, il 3 maggio 1877.

Essa aveva una linea di minor resistenza di 19 metri, e fu caricata con 4680 chilog. di polvere. Vi era un pozzo verticale di 16 metri di altezza, una galleria orizzontale di 9 metri, e quindi una camera sottostante alta metri 1,40. L'esito fu felicissimo, e si calcolò che avesse potuto gettare in cava circa 20 mila metri cubi di pietre. Non essendosi però finora asportate tutte le pietre cadute non si può stabilire ancora l'esattezza di tale calcolo.

Finalmente alla cava *Carlo Alberto* vennero fatte brillare contemporaneamente 2 grosse mine, il 6 giugno 1877. L'una di esse (quella ad ovest) era caricata con 7800 chilog. di polvere. L'altra (quella ad est) con 4200 chilog; totale 12000 chilog. di polvere. La prima era fatta con un pozzo verticale, alto 22 metri, quindi con una galleria orizzontale lunga 8 metri e poscia con una camera alta circa metri 1,50; la seconda aveva una galleria di circa 20 metri di lunghezza, quindi un risvolto di metri 4,50 ed infine un pozzo, ad uso di camera per la polvere, alto metri 6,00.

Il risultato fu eccellente. Dai rilievi fatti si dedusse che il volume delle pietre gettate in cava fosse di circa 45 mila metri cubi, dalle quali, deducendo $1/5$ per detriti, si potevano ricavare circa 36 mila metri cubi di pietra utilizzabile. Finora non si è potuto riscontrare la esattezza di queste cifre, ma si ritengono non lontane dal vero.

LA QUESTIONE DEI SOTTUFFICIALI IN FRANCIA

PARALLELO CON L'ITALIA

Il reclutamento dei sottufficiali nell'esercito francese, è, come suol dirsi, una quistione palpitante d'attualità.

Non è guari, pochi giorni prima dello scioglimento della camera dei deputati, il ministro della guerra presentò un progetto di legge sul riassoldamento dei sottufficiali.

Questo progetto si collega ad altri d'iniziativa parlamentare che sullo scorcio del 1876 vennero pure presentati alla camera allo scopo di migliorare la posizione dei sottufficiali.

Una delle conseguenze prodotte dalla diminuzione della durata del servizio attivo negli eserciti moderni, è certamente la difficoltà che ora s'incontra nella costituzione del quadro dei sottufficiali. Superare questa difficoltà costituisce un problema che si può dire non ancora risolto in nessun paese e che rimane perciò di un interesse comune per tutti. Onde noi crediamo far opera utile ai nostri lettori, mettendoli a giorno di quanto su questo proposito si passa fra i nostri vicini di là d'Alpi ponendo specialmente in rilievo i principii ai quali sono informati i provvedimenti che saranno colà adottati e le differenze ch'essi presentano con quelli che servirono di base alla nostra vigente legislazione.

I.

Voler tessere per filo e per ordine la storia delle vicende e dei successivi provvedimenti pei quali cotesta quistione è passata, sarebbe opera troppo lunga e che troverebbe un giusto posto in un lavoro di maggior mole di quello che ci proponiamo di fare. Non pertanto prima di proseguire nell'esame della legislazione presente intorno ai sottufficiali, è indispensabile ricordare per sommi capi ed a titolo di premessa quale fu essa in altri tempi.

I prodotti dell'umana attività sono sempre conseguenze di preesistenti circostanze le quali sotto diversa forma spesso si rinnovano; converrà quindi volgere un tantino lo sguardo indietro. Nel passato troveremo la guida pel cammino che vogliamo fare verso l'avvenire.

La prima volta che in Francia si dovette pensare a conservare nell'esercito dei sottufficiali, fu dopo la guerra di Crimea, allorquando per ragioni d'economia furono inviate in congedo alcune classi per anticipazione.

A ciò provvide la legge del 1855 col doppio sistema dell'esonerazione e del riassoldamento con premio, però quest'ultimo pel modo come venne attuato diede sulle prime sfavorevoli risultati. Il premio veniva corrisposto prima di contrarre il riassoldamento, e se questo espediente fece meglio raggiungere lo scopo, cioè se riescì a trattenere un maggior numero di sottufficiali sotto le armi, fu pure causa di vizi e di corruzione; onde avvenne che in luogo di conservare nei corpi buoni elementi, vi si crearono cause costanti di disordine e di cattivo esempio.

A queste conseguenze, dovute senza dubbio ad una mancata applicazione pratica, si rimediò in parte nel 1863, ed il sistema del riassoldamento con premio riprese il vigore dei

primi tempi, anzi produsse tali risultati da cadere nell'eccesso opposto. Sulla cifra di 32,000 sottufficiali giunse perfino a dare 23,000 riassoldati.

Un numero così grande di sottufficiali che restava sotto le armi fino al conseguimento della pensione, cioè per 25 anni, non poteva mancare di produrre altri inconvenienti e specialmente quello di precludere la carriera all'elemento giovane.

Ad ovviare a codesto stato di cose, la legge del 1868 richiamò in vigore l'antico riassoldamento con la semplice alta paga, abolì il premio e rimise la surrogazione. Così, rispettando il principio del riassoldamento se ne temperavano gli effetti, sostituendo alle maggiori attrattive del premio quelle più moderate di un'alta paga. Di più alla stessa epoca la durata del servizio da sette anni veniva ridotta a cinque, ed anche questa riforma diventava una causa di diminuzione nei riassoldati.

È facile scorgere, come allo stesso modo che il primitivo sistema aveva eccessivamente risposto allo scopo, questo secondo avrebbe convertito l'antica esuberanza di vecchi sottufficiali in una sensibile deficienza, se pronto non era il rimedio.

Giungiamo così alla nuova legge del 27 luglio 1872 sul reclutamento dell'esercito, la quale ispirata ai nuovi principii dell'obbligo generale e personale al servizio militare, doveva certamente dichiararsi contraria alla surrogazione, cioè alla facoltà che la precedente legge lasciava ad ogni cittadino francese di pagare un uomo che andasse sotto le armi al suo posto e nel caso a dar la vita per lui in difesa della patria.

Da ciò nacque nel sentimento pubblico una certa riprovazione per quanto giustamente chiamarono « *le prix du sang* » d'onde l'origine del principio scritto in fronte alla nuova legge *che nelle truppe francesi non vi dovrà essere premio in denaro, nè alcun prezzo d'assoldamento.*

Subordinato a questo principio il riassoldamento è tuttora concesso per un periodo minimo di due anni ed uno massimo

di cinque, da contrarsi durante l'ultimo anno di servizio sotto le armi, ed è rinnovellabile per i caporali e soldati fino all'età di 29 anni compiuti, per i sottufficiali fino ai 35. La stessa legge preannunziava in questi termini l'intervento di un'altra legge per riservare all'esercito alcuni impieghi civili e militari (1).

« Chiunque avrà passato dodici anni sotto le armi, di cui « quattro almeno col grado di sottufficiale, ottiene dal capo di « corpo un certificato in virtù del quale riceve, a seconda delle « vacanze, un impiego civile o militare corrispondente alle « sue attitudini ed alla sua istruzione.

« Una legge speciale designerà in ogni servizio pubblico la « categoria degli impieghi che saranno riservati, nella totalità « od in una determinata proporzione, ai candidati muniti del « certificato predetto ».

A compiere cotesta promessa vennero le due leggi del 24 luglio 1873 e del 31 dicembre 1875 sugli impieghi riservati ai sottufficiali anziani delle truppe di terra e di mare.

Sulla quantità numerica di cotesti impieghi, un autore francese desume dagli estesi elenchi che fanno seguito alla legge il seguente riepilogo.

(1) L'idea di cotesta concessione non è nuova, ma rimonta fino all'8 marzo 1811, epoca in cui apparve un primo decreto in proposito, che per i sopravvenuti eventi politici del 1812 e 1813 e poscia per la caduta del primo impero, non ebbe un'applicazione completa. Altri tentativi furono fatti nel 1818 e nel 1849 i quali produssero l'incompleta legge del 5 ed 11 luglio 1850, ed infine nel 1868 il generale Niel determinò un certo numero d'impieghi civili da conferirsi agli antichi militari.

Numero degli impieghi ai quali i sottufficiali concorrono	Amministrazioni nelle quali i sottufficiali avranno accesso	Numero degli impieghi riservati ogni anno ai sottufficiali
57	Giustizia	1
58	Legion d'onore	1
5,400	Interno	219
26,871	Finanze	1,088
1,947	Guerra	122
397	Istruzione pubblica	18
854	Agricoltura e commercio	20
8 797	Lavori pubblici	286
2 978	Prefettura della Senna	258
7,248	Prefettura di polizia	450
54,607		2,463

Gli assegni corrispondenti a cotesti impieghi variano fra un minimo di 500 ed un massimo di 1,200 lire all'anno. Fu concessa inoltre pel primo riassoldamento un'alta paga giornaliera di 10 o 15 centesimi, secondo le armi, con l'aumento di 5 centesimi per ogni riassoldamento successivo.

Ben presto però questi provvedimenti si palesarono insufficienti, sia pel ritardo frapposto nel rendere esecutoria la legge sugli impieghi, sia per l'esiguità dell'alta paga, sia infine perchè il limite di 35 anni d'età aboliva di fatto ogni dritto alla giubilazione, per la quale secondo l'antica legge occorrevano 25 anni di servizio.

La legge del 10 luglio 1874, modificata dall'altra del 19 marzo 1875, venne a migliorare in modo sensibile la posizione. Furono aumentate le paghe; ai riassoldati venne accordata un'alta paga giornaliera di 30 centesimi, e dopo dieci anni di servizio una seconda di 20 centesimi da potersi cumulare colla prima; all'età di 35 anni venne concesso il dritto ad una pensione di riposo valutata per ogni anno di servizio e per ogni campagna in ragione di 1/4 del minimo dell'antica pensione (legge del 1831 modificata da quella del 1855) e da po-

tersi cumulare col trattamento dell'impiego, conferito in virtù della legge 24 luglio 1873. Inoltre, ogni sottufficiale compreso nella lista di classificazione per concorrere ad un impiego riceve un assegno giornaliero di lire 1,50 dal giorno della liberazione dal servizio militare fino a quello in cui ottiene uno degli impieghi civili pei quali fu designato, e tale assegno si può altresì cumulare con la pensione di riposo. Per ultimo, il decreto del 25 dicembre 1875 apportò nuove modificazioni alla tariffa delle paghe, le quali oggidì sono le seguenti:

	Soldo di presenza per giorno, in stazione od in marcia, al corpo od in distaccamento col pane e la carne soli o con i viveri di campagna (1)
FANTERIA (*di linea, leggiera, straniera, zuavi e battaglioni d'Africa*).	
Aiutante sottufficiale, sotto capo musica, capo armaiuolo di 1ª classe L	2,57
Capo armaiuolo di 2ª classe, sergente maggiore trombettiere . . . . »	1,52
Tamburo maggiore, capo musica, allievo d'amministrazione . . . . »	1,47
Sergente maggiore . . . . »	1,17
Sergente e sergente furiere . . . . »	0,87
CAVALLERIA (*per tutti i reggimenti meno gli Spahis*).	
Aiutante, capo armaiuolo di 1ª classe . . . L.	2,72
Capo armaiuolo di 2ª classe . . . . »	1,62
Maresciallo d'alloggio trombettiere . . . . . »	1,47
Maresciallo d'alloggio capo . . . . »	1,32
Maresciallo d'alloggio e maresciallo d'alloggio furiere . . . . »	1,02

(1) Quando il sottufficiale non riceve la razione giornaliera di 300 grammi di carne, la sua paga si aumenta di lire 0,26.

ARTIGLIERIA *(compreso il treno).*	Soldo di presenza per giorno, in stazione od in marcia, al corpo od in distaccamento col pane e la carne soli o con i viveri di campagna.
Aiutante, sotto capo musica, capo armaiuolo di 1ª classe . . . . . L.	3,77
Capo armaiuolo di 2ª classe . . . . . . »	2,12
Capo artificiere . . . . »	1,92
Maresciallo d'alloggio capo, sergente maggiore, meccanico guardia del parco . . . . . »	1,82
Maestro carpentiere, ferraio, cordaio, maresciallo d'alloggio trombettiere . . . . »	1,47
Sotto capo artificiere . . . . »	1,27
Maresciallo d'alloggio, maresciallo d'alloggio furiere, sergente o sergente furiere . . . . »	1,17
GENIO.	
Aiutante sottufficiale, sotto capo musica e capo armaiuolo di 1ª classe . . . . L.	3,77
Capo armaiuolo di 2ª classe. . . . . . . »	2,12
Tamburo maggiore, sergente maggiore e maresciallo d'alloggio capo. . . . . »	1,82
Sergente, sergente furiere, maresciallo d'alloggio, maresciallo d'alloggio furiere . . . . . »	1,17
TRENO DEGLI EQUIPAGGI.	
Aiutante sottufficiale, capo armaiuolo di 1ª classe . . . . L.	3,62
Capo armaiuolo di 2ª classe . . . . . . »	1,97
Maresciallo d'alloggio capo . . . . . . »	1,72
Maresciallo d'alloggio e maresciallo d'alloggio furiere . . . . »	1,07

Il minimo della pensione dopo 25 anni di servizio effettivo ascende a L. 565 agli aiutanti sottufficiali ed assimilati; L. 465 ai sergenti maggiori, marescialli d'alloggio capi ed assimilati; L. 415 ai sergenti, marescialli d'alloggio ed assimilati: con un aumento per ogni anno di servizio ed ogni campagna di L. 22,60, 18,60 e 16,60.

Questa è adunque la posizione che le vigenti leggi offrono al sottufficiale in Francia; dimodochè lasciando egli il servizio a 35 anni riceve dal governo una pensione minima variabile fra 339, 279 e 249 lire all'anno, secondo il grado che aveva, ed un impiego civile ordinariamente nel basso personale.

Prima d'andare oltre, ci sia concesso arrestarci un momento per vedere quale fatto saliente possa scaturire dai risultati pratici di cotesto avvicendarsi di leggi. A nostro modo di vedere non ne emerge che uno solo, reale, indiscutibile, quello cioè che il riassoldamento con premio fu il solo mezzo che rispose allo scopo; tutti gli altri sia da soli, sia combinati si dimostrarono inefficaci.

Il congedamento dell'ultima classe, quella del 1871, venne a dimostrare apertamente come l'avvenire riservato ai sottufficiali dopo un servizio attivo di 15 anni fosse insufficiente per trattenerli sotto le armi. I vuoti (1) che in questa circostanza si verificarono nei corpi, furono tanto sensibili da preoccupare non solo i capi dell'esercito, ma eziandio il paese e la camera.

Così in breve volgere di tempo, ben cinque progetti di legge, tutti d'iniziativa parlamentare, furono presentati sullo stato dei sottufficiali. Alla stessa epoca, lo *Spectateur militaire*, l'*Avenir militaire*, il *Bulletin de la Réunion des officiers* ed altri giornali e periodici politici, si occuparono pure diffusamente e con larghe vedute della stessa questione, la

(1) Dal resoconto ufficiale sui risultati della leva durante l'anno 1876, risultano 973 sottufficiali riassoldati in meno dell'anno precedente

Il 33° reggimento d'artiglieria alla partenza della classe del 1871 perdè d'un colpo due terzi dei sottufficiali.

quale studiata così sotto diversi punti di vista, dovrà rendere ben più agevole il còmpito dell'assemblea.

In massima i legislatori sono concordi fra loro sulla necessità di concedere al sottufficiale un maggiore benessere morale e materiale durante il tempo che resta al servizio e di assicurargli un avvenire, ridonato che sia alla vita civile (1).

I provvedimenti a questo scopo proposti furono di doppia natura, cioè provvedimenti che importano nuove e radicali riforme, come:

Creare una legge sullo stato dei sottufficiali simile a quella sullo stato degli ufficiali;

Stabilire per legge il principio fondamentale che l'esercito abbia da essere il mezzo per accedere agli impieghi nelle amministrazioni dello Stato;

Abolire il volontariato di un anno e concedere per esame ed a pagamento il passaggio nella disponibilità;

Aggiungere nella gerarchia dei gradi l'impiego di primo sergente e di primo maresciallo d'alloggio;

E provvedimenti che sotto diversa forma ritornerebbero in vigore, come:

Ripristinare il riassoldamento con premio;

Corrispondere al sottufficiale riassoldato un dato capitale in luogo della pensione;

Concedergli la facoltà di contrarre matrimonio in base a determinate condizioni;

Migliorare la sua tenuta e la vita materiale.

Queste riforme invocate dai membri della camera erano da circa otto mesi all'esame della commissione parlamentare, quando sopraggiunse il progetto ministeriale sul riassoldamento dei sottufficiali. Noi non sappiamo a qual punto fossero giunti i lavori della commissione e quali le sue vedute intorno alla quistione, certo è che le proposte ed i ragiona-

(1) La dispensa del gennaio dell'anno in corso contiene un esteso resoconto di questi cinque progetti.

menti dell'ultimo progetto riducono il problema ai minimi termini e tendono a far crollare tutto l'edificio delle riforme che si erano immaginate.

Ed in vero, toccare alle radici una istituzione di così alta importanza, è cosa troppo gelosa ed al tempo stesso grave, perchè un ministro non debba a sua volta direttamente occuparsene e pretendere che si proceda coi piedi di piombo.

Il generale Berthaut, pur riconoscendo l'imperiosa necessità di provvedere ad uno stato di cose per se stesso dannoso all'esercito, si era fin dallo scorso anno rivolto ai comandanti dei corpi d'armata ed agli ispettori generali delle varie armi, per avere il loro parere sui mezzi più atti a trattenere sotto le armi un numero di sottufficiali sufficiente ad assicurare una buona composizione dei quadri.

In seguito una commissione presieduta da un ufficiale generale venne incaricata dell'esame di tutte queste proposte e della compilazione del progetto di legge testè presentato.

Questo progetto, dice la relazione che lo precede, si riferisce unicamente al riassoldamento dei sottufficiali; quanto alle garanzie particolari che alcuni *bons esprits* avrebbero voluto veder consacrate in loro favore con una legge sullo *stato dei sottufficiali*, mi è sembrato che da una parte potessero essere di una contestabile efficacia e dall'altra presentare sotto quella forma molti inconvenienti dal punto di vista del servizio e della disciplina.

Sarebbero inefficaci, soggiunge, inquantochè esse creando dei vantaggi morali senza i corrispettivi mezzi materiali, non contribuirebbero che in una ben debole misura a trattenerli sotto le armi; e presenterebbero dei seri inconvenienti dal punto di vista militare, perchè gli darebbero di fronte ai capi un tal grado d'indipendenza, da alterare lo spirito della subordinazione, della quale debbono dare per i primi al soldato il migliore esempio.

D'altra parte il progetto osserva, che in luogo d'assicu-

rare al sottufficiale le garanzie di cui si tratta per legge, nulla si oppone di farle in via regolamentare ed a misura che se ne presenti l'occasione. Così, egli dice, trovandosi attualmente in corso di revisione il regolamento sul servizio interno dei corpi di truppa, sarà in esso introdotta una disposizione in virtù della quale la retrocessione dei sottufficiali riassoldati non potrà essere pronunciata che in seguito al parere di un consiglio di disciplina reggimentale e per decisione sia del comandante del corpo d'armata che del ministro della guerra (1). In egual modo la relazione assicura che i miglioramenti domandati nella tenuta e nel trattamento materiale dei sottufficiali, in parte sono già stati concessi ed il resto verrà attuato appena sarà possibile. A questo scopo le nuove caserme sono costruite in modo da poterli alloggiare due per due, e da offrire appositi locali per mensa e per sala di convegno, e le antiche verranno ridotte esse pure in guisa da presentare gli stessi vantaggi.

Per siffatti motivi, il progetto di legge governativo si limita a rimuovere le difficoltà nate nel reclutamento dei sottufficiali per effetto della riduzione della durata del servizio attivo con assicurar loro un avvenire.

(1) Qui occorre notare che le norme relative alla retrocessione dei sottufficiali sebbene regolate per legge in passato, pure andarono soggette a continue modificazioni.

Così nel 1818 fu abrogata l'ordinanza del 2 novembre 1833 che conferiva ai generali di divisione la facoltà di retrocedere i sottufficiali, e venne stabilito che questa pena disciplinare sarebbe stata inflitta in seguito a decisione di un consiglio d'inchiesta.

Cinque anni dopo questa disposizione veniva abolita e rimessa in vigore l'ordinanza del 1833 con la differenza che era il ministro della guerra che pronunziava le retrocessioni.

In seguito la decisione imperiale del 29 gennaio 1856 abrogava anche quest'ultima disposizione e ne ridonava il diritto agli ufficiali generali, salvo pei decorati della legione d'onore e della medaglia militare, per i quali decideva il ministero della guerra.

È sembrato che il solo mezzo sicuro per arrivare a questo risultato fosse quello di offrire al sottufficiale, ultimato che abbia il servizio legale, dei vantaggi corrispondenti al sacrifizio che rende allo Stato, restando sotto le armi.

In appoggio a questo concetto, il legislatore ribatte le due accuse mosse alla legge del 24 luglio 1873 sulla concessione degli impieghi civili adducendo risultare da documenti ufficiali che sulla cifra di 1,618 impieghi messi ogni anno a disposizione dell'esercito, si presentarono, nel 1875, 204 candidati, e nel 1876, 182 e che per 80 posti in media di percettori disponibili ogni anno, e che sembrava dovessero essere i più ambiti, giunsero solo 19 domande. Onde conclude che l'inefficacia della legge precitata non è da attribuirsi, per quanto riflette il riassoldamento, al numero ed alla natura degli impieghi offerti, ma bensì all'insufficienza dei mezzi fin qui adottati per trattenere i sottufficiali sotto le armi fino a dodici anni di servizio.

Il nuovo progetto quindi non si preoccupa delle riforme di cui la legge del 24 luglio 1873 potrebbe essere suscettibile, ma cerca invece di migliorare le disposizioni della legge del 10 luglio 1874, modificata dall'altra del 19 marzo 1875 relativa ai miglioramenti da apportare alla situazione dei sottufficiali nell'esercito attivo.

Ciò premesso vediamo quali sono i beneficii concessi dal progetto ministeriale:

1° Il sottufficiale riassoldato riceve una gratificazione di 600 lire, divisa in due parti, per ciascuno dei primi quattro anni di servizio che compie come riassoldato.

La seconda parte, cioè il sesto della gratificazione, gli è corrisposta in seguito a sua domanda, intera od in parte, all'atto del riassoldamento, od è convertita in titoli di rendita dei quali può sempre disporre. Il resto della gratificazione, quando è definitivamente acquisita e quando egli continui ancora sotto le armi, è pure convertita in titoli di rendita, i quali gli vengono rimessi al momento di abbandonare il

servizio. Quando sia promosso ufficiale, faccia passaggio nella gendarmeria, ottenga un impiego militare, oppure venga riformato per malattia non incontrata in servizio, riceve della gratificazione una parte proporzionale al tempo di servizio compiuto come riassoldato all'atto della nomina, passaggio o collocamento in riforma. Riceve invece l'intera gratificazione quando la riforma proviene da infermità incontrata in servizio. Il sottufficiale che rinunzia volontariamente al suo grado, o lo perde per retrocessione o giudizio, non ha diritto che alla parte della gratificazione corrispondente al servizio che ha compiuto come riassoldato. La liquidazione non ha luogo che al termine del riassoldamento. In caso di decesso la vedova riceve la totalità o la parte della gratificazione corrispondente al servizio compiuto, sia o no convertita in rendita, secondochè si tratti di morte avvenuta in servizio o di morte naturale. In mancanza della vedova (non divisa di corpo) subentrano nel diritto gli eredi.

2° L'alta paga di 20 centesimi al giorno, che secondo la legge del 10 luglio 1874 decorre dopo il decimo anno di servizio attivo, decorrerà invece dopo il nono.

3° Il diritto alla pensione di riposo, che secondo la precitata legge decorre all'età di 35 anni compiuti, verrebbe modificato nel senso che il sottufficiale vi avrebbe diritto dopo dodici anni di servizio attivo; restando invariato il disposto: che la pensione è proporzionale, che il suo ammontare è valutato per ogni anno di servizio e per ogni campagna in ragione di $^1/_{25}$ del minimo della pensione alla quale avrebbe diritto a 25 anni di servizio compiuti e che infine può cumularsi col trattamento annesso all'impiego civile.

Per ultimo, come disposizione transitoria, gli antichi sottufficiali facenti parte della riserva dell'esercito attivo potrebbero ritornare in servizio ed essere ammessi a contrarre un riassoldamento nel modo stabilito, a condizione che un impiego del loro grado gli venga assicurato da un capo di corpo.

Tali sarebbero le disposizioni peculiari di un progetto per

l'applicazione del quale è previsto un aumento sul bilancio della guerra di 5 milioni e 300 mila lire in base a 2,000 riassoldati all'anno.

Guardando cotesto progetto dal punto di vista degli interessi dell'esercito, evidentemente il legislatore si è proposto:

1° Di adescare con un compenso di 2,400 lire il sottufficiale a contrarre un riassoldamento, ed in questo modo assicurarsi che egli resti sotto le armi per un tempo non minore di 8 anni circa.

2° D'indurlo, finito che abbia il riassoldamento, a restare ancora in servizio, ed a questo scopo ha ristretto i limiti di tempo assegnati pel diritto alla seconda alta paga ed alla pensione di riposo.

Una volta che la nuova legge sul reclutamento dovesse ricevere una completa applicazione, cioè che la durata del servizio nell'esercito attivo diventi realmente di cinque anni (cosa che a nostro credere non sarà attuabile (1)) il limite di nove anni pel diritto all'alta paga corrisponderebbe esattamente con l'epoca della fine del riassoldamento. Ecco così posto il sottufficiale di fronte alla convenienza di continuare sotto le armi per altri 3 anni, sia pel beneficio immediato che gliene verrebbe di un aumento di paga, sia per conseguire la pensione di ritiro ed un impiego civile.

Se invece si fosse conservato il limite di 35 anni di età, ne sarebbe avvenuto che i sottufficiali ultimato il riassoldamento in età dai 28 ai 29 anni, avrebbero dovuto percorrere un periodo di tempo troppo lungo per raggiungere il vantaggio

(1) La Francia non potendo mantenere sotto le armi tutta la forza data dalle cinque classi astrette al servizio nell'esercito attivo, ricorre allo espediente di mandare in congedo una classe per anticipazione e di ritardare di un anno la leva. A questo riguardo il deputato Laisant presentò per la seconda volta alla camera nel dicembre ultimo un progetto di legge per la riduzione a tre anni del servizio militare nell'esercito attivo. Aderirono a cotesta proposta 250 deputati.

della pensione e la maggior parte di essi avrebbe finito forse per rinunciarvi.

Inoltre la riduzione proposta tende a far coincidere l'epoca del diritto alla pensione con quella del diritto ad un impiego civile, potendo il trattamento dell'uno cumularsi con quello dell'altro.

Riassumendo, la posizione che si vorrebbe fare al sottufficiale in Francia risulterebbe la seguente:

Durante il tempo che egli resta in servizio attivo riceverebbe una gratificazione di L. 400 all'atto del riassoldamento, più un'alta paga di L. 0,30 al giorno, cioè L. 106,50 all'anno.

Dopo nove anni di servizio attivo, l'alta paga diverrebbe di L. 0,50 al giorno, cioè di L. 182,50 all'anno.

In complesso le competenze dei sottufficiali di compagnia riassoldati, risulterebbero per le armi principali le seguenti:

	Fanteria		Cavalleria		Artiglieria e Genio		Treno degli equipaggi	
	Paga alla mano del sottufficiale dopo il riassoldamento							
	Fino al 9° anno d. servizio	Oltre il 9° anno di servizio	Fino al 9° anno d. servizio	Oltre il 9° anno di servizio	Fino al 9° anno di servizio	Oltre il 9° anno d. servizio	Fino al 9° anno d. servizio	Oltre il 9° anno di servizio
Aiutante sottufficiale. .	2,87	3,07	3,02	3,22	4,07	4,27	3,92	4,12
Sergente maggiore o maresciallo d'alloggio capo	1,47	1,67	1,62	2,82	2,12	2,32	2,02	2,22
Sergente e sergente furiere o maresciallo di alloggio e maresciallo d'alloggio furiere . .	1,17	1,37	1,32	1,52	1,47	1,67	1,37	1,57

Oltre alla paga, egli riceve in natura giornalmente un chilogrammo di pane e trecento grammi di carne, valutata questa ultima in ragione di 26 centesimi per razione, quando gli sia corrisposta in contanti.

Abbandonando il servizio attivo dopo 12 anni di permanenza sotto le armi, cioè a circa 32 anni di età, il sottufficiale riceve:

Una pensione annuale equivalente a: L. 271,20 (1) se aiutante sottufficiale od assimilato; L. 223,20 (1) se sergente maggiore, maresciallo d'alloggio capo od assimilato; L. 199,20 (1) se sergente, maresciallo d'alloggio od assimilato; riceve i titoli di rendita corrispondenti alla gratificazione ed agli interessi accumulati, titoli che nella migliore ipotesi potranno rappresentare un capitale di 3,020 lire (2);

Riceve un impiego civile;

Riceve per ultimo una retribuzione giornaliera di L. 1,50 finchè il governo non l'avrà provveduto di cotesto impiego.

Oltre ai 12 anni la posizione del sottufficiale non vantaggia che nell'aumento della pensione, la quale, come si è visto, a 25 anni di servizio raggiunge il minimo di L. 565, 465, o 415, secondo il grado e nell'aumento del capitale per effetto degli interessi accumulati.

(Continua)

G. MAURI-MORI
Capitano di stato maggiore.

(1) Coteste cifre si aumentano rispettivamente di L. 22,60; 18,60; 16,60 per ogni anno in più di servizio o campagna di guerra.

(2) Supponendo che il sottufficiale rinunzi a ritirare ogni anno il sesto della gratificazione e valutando gli interessi al 3 % (corso del giorno 70,55).

BIBLIOGRAFIA

Progetti e lavori pel riordinamento dell'arsenale marittimo di Venezia. — Memoria del maggior generale Felice Martini, redatta per incarico del Ministero della marina. Parte prima, Venezia. Stabilimento tipografico di G. Antonelli, 1877.

Il ministero della marina affidava, nel marzo 1872, al colonnello del genio militare Martini l'onorevole missione di dirigere i lavori di riordinamento dell'arsenale marittimo di Venezia iniziati nel gennaio 1869. Tenne il Martini il posto di direttore presso quell'ufficio del genio fino all'epoca in cui venne promosso a maggior generale e destinato a carica superiore, vale a dire per più che cinque anni.

In seguito egli redigeva nell'anno 1876 la memoria di cui sopra abbiamo dato il titolo, e della quale venne testè resa di pubblica ragione la prima parte. Essa comprende un volume di 144 pagine di testo in quarto, cui vanno annesse otto tavole di disegno in cromo-litografia, eseguite con singolare nitidezza e precisione.

I grandiosi lavori compiti dal nostro genio militare alla Spezia ed a Venezia per creare nella prima un arsenale marittimo, e nella seconda per riordinare ed ingrandire quello esistente, interessano nel più alto grado non solo la marina e l'esercito, ma la nazione tutta. Perciò l'apparire di un'opera che dà esatta contezza di quanto è stato fatto nel relativamente breve spazio di tempo che ci divide dall'anno in cui l'antica regina dei mari fu annessa alla patria nostra, verrà salutato con piacere da tutti coloro che nutrono la

convinzione, essere a Venezia riserbato una parte importantissima nelle guerre avvenire.

Se quindi la memoria del generale Martini è di un interesse singolare per il coltivatore dell'arte dell'ingegnere, essa è altresì ricca di attrattiva per chi ama avere esatta conoscenza dei mezzi di cui l'Italia dispone per difendere la sua indipendenza e per sollevarsi verso l'antica grandezza commerciale.

Nella supposizione che l'opera di cui trattasi non possa trovarsi nelle mani di tutti i nostri lettori, crediamo utile di qui riassumerne le parti di più comune interesse, ommettendo i particolari tecnici e valendoci possibilmente delle parole dell autore.

La mancanza nell'Adriatico di una conveniente stazione per la nostra marina militare, nella quale fosse dato non solo di riparare e mantenere in buono stato il naviglio esistente, ma eziandio di costruirvi nuovi e poderosi legni da guerra, imponeva al governo nazionale l'obbligo di provvedere alla costruzione di un nuovo arsenale, oppure al riordinamento di quello esistente a Venezia. Ora non poteva esservi dubbio a quale dei due partiti si doveva appigliarsi.

Il generale Chiodo venne perciò dal ministero della marina incaricato di fare gli studi opportuni per il riordinamento dell'arsenale di Venezia, di questo glorioso monumento della potenza della repubblica, di cui il professore Pietro Martino scriveva nel grande albo, contenente i disegni delle cose più interessanti dell' arsenale per l' esposizione universale di Vienna l'anno 1873, *che nei suoi periodi par che segna e addimostri la fortuna dello Stato a cui apparteneva, e di questi rappresenti la dignità eziandio nell'esterno decoro.* Il Chiodo presentava, con relazione del 29 marzo 1869, un primo studio di massima veramente degno del soggetto, e quale poteva ottenersi dalla dotta mente di lui e dalle vaste sue cognizioni speciali. Tale progetto è rappresentato nella terza delle otto tavole di disegno annesse alla memoria del generale Martini e comprende, fra le altre notevolissime opere, la costruzione di due grandi bacini di raddobbo nell'esistente recinto dell'arsenale e di cinque scali grandiosi da costruzioni navali fuori di esso; inoltre la riunione in una delle due darsene *Nuovissima* e d'*Arsenal Nuovo*, le cui dimensioni erano affatto insufficienti per le navi da guerra attuali, disposizione questa che venne mantenuta nel piano definitivo, approvato il 20 maggio 1873.

La spesa di tutti i lavori contemplati nel primo progetto Chiodo ascendeva a 18 milioni. Ma le ristrettezze finanziarie dello Stato non permettendo al ministero della marina di riprendere in considerazione che quei lavori i quali riflettevano i bisogni più stringenti della nuova stazione marittima, il progetto del 25 marzo 1867 veniva dall'autore stesso ridotto alla spesa di 11 milioni, essenzialmente mediante la soppressione di un bacino di carenaggio e di tre dei cinque scali proposti, per il che lo scavo subacqueo esterno all'arsenale veniva limitato a soli due scali.

Questo secondo progetto del generale Chiodo, che è riportato nella tav. 4ª, corrispondendo oltre ai bisogni reali della marina anche alle vedute economiche del ministero, venne unitamente al primo presentato all'esame di una commissione, la quale emetteva voto favorevole per tutti e due i progetti. Il ministero della marina presentava quindi alla camera dei deputati una proposta di legge per poter tradurre in atto il secondo progetto, cioè quello ridotto. La commissione della camera nominata per l'esame della proposta di legge suddetta, pronunciavasi ad unanimità ed in ogni sua parte favorevole allo schema di legge, che venne poi discusso in pubblica seduta verso la fine del seguente anno (1868). Chi ha tenuto dietro alle tornate della camera di quei tempi ricorderà l'animata discussione suscitata da alcuni deputati che oppugnavano il divisato ampliamento dell'arsenale. L'autore dà un succoso sunto e della elaborata relazione del comandante Sandri e dei principali discorsi tenuti in favore e contro, dai quali rimase luminosamente dimostrata l'alta importanza strategica di Venezia e come piazza di terra e come stazione navale.

La votazione fu favorevole al progetto di legge e la spesa di 11 milioni di lire venne in forza della legge 11 agosto 1870 accordata e ripartita in tredici esercizi, dall'anno 1869 al 1881.

Per gli ulteriori studi particolareggiati riflettenti l'esecuzione delle opere tutte, venne istituita una Direzione straordinaria del genio militare, di cui, con decreto 7 gennaio 1869, fu messo a capo l'inallora colonnello Giani. Questi, per ragioni tecniche chiaramente riassunte nel lavoro del generale Martini, proponeva una variante al progetto ridotto Chiodo nel senso di situare il bacino di raddobbo in altra località fuori dell'esistente recinto ed in prossimità della *Porta Nuova*, che è sul lato d'oriente dell'arsenale; di costruire gli scali ad un dipresso nella posizione dal Chiodo prescelta per il bacino di raddobbo; di mantenere le due darsene interne (*Nuovissima Grande* e d'*Arsenale Nuovo*) come erano, cioè divise, e di scavarne una nuova nel posto ove il Chiodo voleva si eseguissero gli scali, vale a dire a nord dell'arsenale.

Il ministero della marina istituì con decreto 30 maggio 1869 una commissione per esaminare e rivedere il progetto d'arte definitivo delle opere e dei lavori presentato dal suddetto direttore del genio. Questa deferì ad una sotto-commissione lo studio della quistione sotto il punto di vista tecnico ed economico e concluse poscia, in base al parere emesso dalla sotto-commissione, che venisse costrutto il bacino di carenaggio secondo la proposta Giani nell'isola delle *Vergini*, posta ad oriente del recinto del vecchio arsenale in prossimità della *Porta Nuova*; che si erigessero due scali per le costruzioni navali pure nella località indicata dal Giani; ma mantenne la demolizione dell'isolotto per riunire in una le due darsene interne, come era stato progettato dal generale Chiodo, e stabilì che si facesse una darsena esterna di fronte all'isola delle *Vergini* e dell'attigua detta di *S. Pietro*.

La direzione straordinaria del genio di Venezia veniva poscia incaricata di dare seguito alle deliberazioni della commissione, ed il 24 gennaio 1870 il colonnello Giani rassegnava al ministero della marina un progetto particolareggiato comprendente le opere proposte dalla sotto-commissione meno due, fra le quali la distruzione dell'Isolotto, che la sotto-commissione opinava doversi eseguire solo dopo compiuti gli altri lavori. Il progetto è rappresentato dalla tav. 6ª ed importava una spesa in meno su quella prevista nel secondo progetto Chiodo, di lire 2,500,000.

L'autore porge quindi un sunto dei lavori compresi nel progetto. Noi non possiamo fermarci su questi particolari tecnici; per debito di giustizia però crediamo bene di riportare integralmente il giudizio del generale Martini sul progetto Giani. « Abbiamo creduto dilungarci alquanto nella de-
« scrizione del progetto particolareggiato presentato dal co-
« lonnello Giani, per dare un'idea della somma diligenza, della
« larghezza e profondità di vedute alle quali era informato
« siffatto lavoro, realmente degno di essere esaminato in
« ogni sua particolarità da tutti quelli ai quali interessa lo
« addentrarsi nelle ardue quistioni delle costruzioni ma-
« rittime ».

Ma le circostanze non consentirono che tale progetto venisse integralmente attuato. Promosso il Giani alla carica di comandante territoriale del genio in Verona, al posto da lui fino allora occupato venne chiamato il colonnello Morando.

Il ministero della marina commise al nuovo direttore di occuparsi, pel momento, soltanto del bacino di carenaggio. Il colonnello Morando presentò nel maggio 1870 il progetto particolareggiato secondo il quale il bacino era da eseguirsi in asciutto. Sebbene l'opera fosse mantenuta nell'isola delle *Vergini*, il progetto Morando presentava differenza di qualche conto sul progetto Giani. Noi non staremo ad esaminare queste differenze, e nemmeno descriveremo le importanti esperienze eseguite per cura di quella direzione, affine di stabilire se la formazione del sottosuolo dell'isola delle *Vergini* non fosse tale da costituire gravissimo ostacolo alla costruzione, sia in *asciutto* sia mediante il sistema *subacqueo* di detto bacino nella indicata località. Solo diremo che codeste esperienze indussero gli uomini competenti nella convinzione che il bacino di carenaggio, attesa la qualità del fondo entro il quale doveva esser stabilito, non poteva venir costruito che per *immersione*, ossia col sistema subacqueo, e che, adottandosi il mezzo di escavazione a scarpate libere, come quello che presentava assoluta sicurezza di regolare e meno dispendioso processo dei lavori, non fosse più conveniente situarlo sull'isola delle *Vergini*, ma in località meno angusta nelle vicinanze dell'arsenale, indicandosi specialmente come acconcio il vicino tratto del canale di *Marani*. Adottando le conclusioni sopra riassunte, del comitato del genio, il ministero della marina, con dispaccio dell'11 giugno 1870, ordinava venissero fatti sul luogo nuovi studi per determinare il posto del bacino.

La direzione presentava in seguito tre progetti di massima. Uno collocava il manufatto nel *canale di navigazione*, o dei *Marani* a ridosso del fianco a levante dell'*isola di S. Pietro*; un secondo nella palude a nord-est della *Porta Nuova*, ed il terzo nella località delle *Vergini*. La direzione si esprimeva però favorevole alla seconda delle indicate località, mentre l'ingegnere dei porti e delle lagune di Venezia, Antonio Contin, il cui parere era da sentirsi giusta gli ordini ministeriali, opinava che, per non nuocere al buon regime della laguna, il bacino si dovesse collocare nel *canale delle navi*.

Il comitato del genio indicava alcune varianti da apportarsi al progetto, ritenuto come meglio conveniente ai bisogni della laguna dal Contin, cui dava il suo assenso. Le varianti così prescritte vennero tosto introdotte e rassegnate il 19 settembre corredandole con estesa relazione, che l'autore riporta per sommi capi. Dalla medesima risultando evidente il poco o nessun pregiudizio che al regime della laguna sarebbe derivato dal costruire il bacino nella posizione indicata dalla direzione come migliore, cioè a nord-est dell'arsenale nel tratto della palude degli *Ebrei* più prossimo all'arsenale, il ministero della marina adottava definitivamente la località ultima indicata per edificarvi il bacino di carenaggio, ed ordinava venisse sviluppato il relativo progetto in ogni sua particolarità.

Esso venne rimesso in corso il 9 novembre 1870; sottoposto quindi all'esame del comitato del genio, questo lo giudicava meritevole d'approvazione con atto deliberativo del 7 dicembre 1870. Approvato di fatto per parte del dicastero della marina, si passò all'appalto dei lavori in esso contemplati e ne rimase deliberataria la *Banca di costruzioni di Milano.*

Riservando alla seconda parte dell'interessantissimo suo lavoro la minuta descrizione di cotesto progetto, il generale Martini, a compimento di quanto sin qui espose intorno alle diverse fasi per cui passò ogni studio preparatorio ai lavori di riordinamento ed ingrandimento dell'arsenale di Venezia, porge alcuni cenni sulle generalità del progetto di cui è parola

Espone in seguito gli studi tendenti a rendere attuabili le altre varie opere contemplate nella legge 17 gennaio 1869.

L'opera di maggior considerazione, che potè in via di massima essere studiata nell'anno 1871, fu quella di un secondo bacino da raddobbo, di dimensioni d'assai più piccole del primo da edificarsi nell'alveo del tratto deviato del canale *Fondamente nuove*, in tutta prossimità dell'altro bacino che stavasi per iniziare. Il generale Martini dà la descrizione della nuova opera e del modo con cui intendevasi di procedere per il suo eseguimento. Il relativo progetto, dopo alcune modificazioni suggerite dal consiglio superiore di marina, ed altre dal comitato del genio, venne definitivamente approvato e per opera della *Banca di costruzioni di Milano,* potè essere felicemente compiuto e posto in esercizio

ai primi di giugno del 1875, cioè appena 30 mesi dopo che si era potuto incominciare a porre a secco l'alveo deviato del canale delle *Fondamente nuove*

Esposte quindi alcune altre cose di minor conto, il generale Martini pone fine a questa prima parte della pregevolissima sua memoria col dare in appendice il sunto storico e descrittivo dell'arsenale di Venezia fino al 1866.

L'ordine, indispensabile in ogni cosa ma specialmente in lavori di questo genere, la chiarezza nello esporre, e quello stile conciso, al quale nulla può essere aggiunto nè tolto, sono pregi non comuni dell'opera che abbiamo sott'occhio, e fanno fede della esatta cognizione che l'autore possiede dei lavori occorsi nell'arsenale di Venezia; lavori che egli descrive con maestria corrispondente all'importanza dell'argomento ed alla sua dottrina nella scienza dell'idraulica.

In questa prima parte in cui sono riassunti i vari studi e lavori eseguiti sotto la direzione dei suoi predecessori e che contribuirono grandemente alla felice soluzione dell'arduo problema di dare all'arsenale di Venezia assetto conveniente alle moltiplicate esigenze della marina da guerra moderna, l'autore si propose e riuscì nell'intento, di narrare i fatti avvenuti in modo assolutamente soggettivo. Ciò costituisce, a nostro avviso, un'altra prerogativa dell'opera, essendochè la scrupolosa e storica narrazione, spoglia di qualsiasi commento ed apprezzamento personale, non intorbida la mente del lettore e permette al provetto nell'arte di farsi da sè un criterio sull'opportunità delle varie soluzioni man mano proposte, discusse, reiette od adottate intorno ai difficili problemi che si presentarono nella riduzione dell'importante stabilimento.

Mantenendosi sempre imparziale, il generale Martini aumentò il valore dell'opera la quale, sia per lo studio dei metodi di costruzione che precedettero l'esecuzione dei lavori, sia per l'importanza dei medesimi, sia infine per il modo con cui essi vennero tradotti in pratica, sarà sempre utilmente consultata dallo studioso e da chi può essere chiamato a simili lavori.

Mantova e le guerre memorabili nella valle del Po. — Considerazioni storiche e militari per Giovanni Lodi maggiore del genio. Con tavole litografiche — Bologna presso Nicola Zanichelli. — 1877. — Pag. 520. Prezzo L. 6.

È un libro che va giustamente lodato per la forbitezza dello stile e la nitidezza delle idee con cui è scritto, per le frequenti considerazioni, spesso nuove, sempre opportunissime ed istruttive, di cui è corredato. L'autore vi si dimostra dotto ingegnere militare, elegante scrittore e, ciò che più monta, egregio cittadino che all'intenso amor di patria ha fortemente temprato il cuore ed educata la mente.

Scopo è di rilevare l'importanza strategica e tattica che ha sempre avuto la piazza di Mantova, come quella che, a cavallo del Mincio e in molta prossimità del Po, mette in relazione intima lo scacchiere veneto col lombardo ed ambedue con l'emiliano, mentre per se stessa è una delle più forti piazze grazie al largo ostacolo delle acque da cui è circondata.

A conseguire questo scopo, egli ha creduto dover riassumere la storia delle più importanti guerre che dall'epoca romana sin oggi si son combattute nella valle padana; nè ciò solo, ma per meglio far comprendere l'indole di queste stesse guerre, spesso è costretto a delineare le condizioni storiche, sociali e militari dei popoli che le produssero. Per vero dire lo fa con molta arte e l'esposizione dei fatti non manca di essere interessante ed istruttiva; ma gli fa difetto lo spazio, però che in un volume di 517 pagine un concetto tanto vasto vi sta a disagio.

Sembra che per mantenersi in ristretti limiti siasi trovato a fronte di due scogli. Rivolgendosi a lettori istruiti sulle generalità di nostra storia, avrebbe forse trovato sufficiente una monografia della fortezza di Mantova, nella quale nondimeno potevansi richiamare alla memoria quelle particolarità che più direttamente interessano la storia della fortezza; ma pei lettori ignari di tutto l'ambiente in cui queste particolarità si svolsero era necessario estendersi sino alle intime loro ragioni, e descrivere per intero l'indole e le conseguenze dei vari periodi della storia generale d'Italia. Ha

voluto soddisfare alla doppia esigenza e mantenere una certa formale armonia fra due concetti cotanto disparati; ma è caduto per avventura nell'incoveniente di scendere a troppi particolari sulla storia generale delle guerre, e di presentarne troppo pochi della storia particolare di Mantova

Sino al nono capitolo del suo libro, l'autore ci fa assistere al nascimento della romana potenza, all'urto coi Celti, Puni e Cimbri; ci dimostra le ragioni dell'estendersi alla periferia e del conseguente indebolirsi al centro per le guerre civili e l'infiacchirsi dei costumi; ci descrive le lotte fra Ottoniani e Vitelliani, fra questi e Vespasiani; ci rappresenta l'impero cadente sotto i colpi dei barbari e l'Italia corsa dai Visigoti e dagli Unni, dominata dai Goti, Greci, Longobardi; ci fa conoscere infine l'indole del dominio dei re carolingi e del feudalesimo e ci addita dove caddero i frantumi del vasto impero fondato da Carlomagno.

E tutto ciò con racconto brioso, spigliato, qualche volta forse troppo adorno, sempre ricco di istruttive osservazioni. Ma le guerre combattute nella valle del Po vi sono appena accennate, e di Mantova come fortezza, s'impara solamente ch'era già piazza murata e protetta dalle acque quando l'occuparono i Cenomani e che i Romani dopo la seconda guerra punica ne fecero una colonia; poscia se ne sa più nulla sino alla discesa di Alarico, nella quale epoca è considerata sempre come sito forte, che resiste in seguito ad Attila e ad Alboino, ma che si rende per fame ad Agilulfo. È detto pure che Agilulfo ne fece atterrare le mura per cui si trova città aperta all'epoca dell'invasione franca; nondimeno s'aggiunge che nella guerra fra Berengario e Rodolfo di Borgogna, Mantova dopo *forte assedio* fu presa e saccheggiata, senza sapersi nè quando, nè come, nè da chi fosse stata nuovamente fortificata.

Non un tentativo per dar notizia delle fortificazioni d'allora e del modo come si traesse partito dalle acque del Mincio, notizia che, a nostro parere, sarebbe stata molto opportuna ed avrebbe avuto sopratutto il pregio della novità. L'autore non ci dice se veramente mancano le fonti storiche dove attingere tale notizia, ma in tal caso i primi nove capitoli del libro, i quali poco o nulla contengono che non sia generalmente risaputo, potevano ridursi a poche pagine di introduzione.

Del resto egli stesso s'accorge di tale verità e comincia

il nono capitolo con queste parole: « Mantova retta dal suo « comune..... acquista un carattere individuale, una perso« nalità che permette d'avvicinarci al nostro soggetto, ab« bandonando alla scienza della storia le riflessioni d'ordine « superiore sugli avvenimenti che agitarono il mondo ».

La storia di Mantova comincia veramente al decimo capitolo, anzi aggiungiamo che questo è fra i più importanti dell'opera del maggiore Lodi. In esso, esposto con molta chiarezza lo stato idrografico della regione mantovana, descrive con ordine ammirevole e con molta dottrina le ragioni storiche e tecniche per le quali nel 1198 il comune di Mantova commise all'architetto Pitentino la formazione di quei laghi che rappresentano il più potente ostacolo agli approcci della fortezza. Il primo sbarramento del Mincio si ebbe colla diga fra porta del Zeppetto e borgo Porto (in seguito cittadella) sul ramo principale a sinistra, e colla diga fra porta Predella e la riva opposta del piccolo ramo a destra: così venne formato il lago superiore, mentre gli scaricatori delle due dighe ne lasciavano correre gli scoli negli antichi letti melmosi ad un livello più basso.

Dopo l'assedio di Ezelino (1256), il quale si accostò alle mura di Mantova dal lato destro dove il piccolo ramo non presentava che lieve ostacolo, i Mantovani fecero costruire una terza diga a porta Cerese, determinando in tal modo il lago Paiolo. E perchè questo, sebbene ad acque più basse del lago superiore, non inondasse il terreno verso la città, fu costrutto l'argine che in seguito prendendo forma bastionata fu detto trinceramento del T. Più tardi ancora, mediante una quarta diga costrutta a Pietole, tutto il piccolo ramo del Mincio si distese a guisa di lago. Infine per elevare l'acqua nel ramo di sinistra al di sotto della diga di porta del Zeppetto, fu costruita la chiusa di Governolo, la quale, munita d'usciare, permetteva la navigazione nel tronco inferiore del Mincio.

Molte considerazioni fa l'autore sul modo con cui venne regolata l'inondazione attorno Mantova, ma poco dice delle fortificazioni proprie della città. Aggiunge però che i Mantovani riconoscendo pur sempre il lato meridionale come il più debole della fortezza e che, se pure le fosse e le mura salvavano la città, gran parte della popolazione rurale rimaneva in mano a feroci predatori, determinarono di fortificare la regione intera compresa dal lago, dall'Osone, dal Mincio e dal Po, denominandola *Serraglio*. Chiusa fra linee naturali di fiumi,

meno fra Curtatone e il Po e la linea dell'Osone, questa, secondo asserisce l'autore, fu artificialmente innondata e munita di mura turrite e merlate e di castella.

Nei seguenti capitoli sino al decimoquarto si rientra nel pelago della storia civile d'Italia, di cui non si tratteggiano grandi linee, ma più soventi si scende alla cronaca dei dominatori di Mantova.

Mantova come fortezza, come elemento della storia militare non vi occupa molto posto, e solo qua e là se ne dà qualche notizia. Ludovico Gonzaga fece costruire le mura turrite e merlate di borgo S. Giorgio e di Porto; Francesco Gonzaga rifece la chiusa di Governolo, eresse il castello di Mantova e gettò un ponte che, riunendo la città al borgo S. Giorgio, divise il lago inferiore nelle due parti detto *lago di mezzo* e *di sotto;* il marchese Federico Gonzaga fece costruire il bastione S. Alessio, e bastionare il borgo di Porto secondo il progetto del Nuvoloni, dando così origine alla cittadella; infine Guglielmo Gonzaga, terzo duca di Mantova, ristoratore delle milizie cittadine, fece erigere i bastioni di sinistra della cittadella e le false braghe alla gola per battere il lago.

Dal capitolo decimoquinto al decimottavo l'autore tratta della guerra del 1629-30 nella quale il duca Carlo di Nevers-Gonzaga sostenne i suoi diritti su Mantova e Casale; delle guerre di Luigi XIV nelle quali brillarono i nomi di Vittorio Amedeo II, Catinat, Vandôme, Eugenio di Savoia; della guerra di successione di Polonia segnalata dalle battaglie di Parma e di Guastalla e dal nome di Carlo Emanuele III; infine della guerra di successione d'Austria, cotanto intrigata e sminuzzata nella parte ch'ebbe come teatro la valle del Po e la penisola italiana.

Queste guerre, segnatamente quelle dell'epoca di Luigi XIV e quella per la successione di Polonia, sono dei bei sunti di storia militare che si distinguono fra le altre descrizioni di fatti militari contenute nell'opera del maggiore Lodi, per una certa diffusione di notizie e per apprezzamenti militari che molto onorano l'autore.

È fatta pure speciale menzione nella guerra del 1629-30 della ostinata ma infelice difesa di Mantova assediata dagli Austriaci. Qui l'autore fa rimarcare come al Tensini, uno fra i capitani al servizio della repubblica veneta che si recarono al soccorso del duca Carlo, nascesse l'idea che la *naturale difesa del territorio mantovano bisognava rintracciarla sulla linea dell'Oglio.*

I capitoli dal decimonono al ventesimoterzo riguardano le guerre dell'epoca napoleonica. Queste guerre sono appena accennate, forse perchè l'autore suppone ch'esse debbono essere maggiormente note che non quelle di Vittorio Amedeo II e di Carlo Emanuele III; ma gli assedi del 1796 e 1799 vi sono descritti in modo che forse non lasciano a desiderare maggiori particolari, tenuta presente ben inteso l'indole dell'opera.

Una chiara descrizione vi si trova dei progetti dello Chasseloup per migliorare le fortificazioni di Mantova. In sostanza Chasseloup si proponeva trarre un più grande partito delle acque di cui abbonda il territorio, combinare le opere esterne in modo da proteggere le manopere delle acque e le sortite dalla piazza, bonificare l'aria di Mantova, stabilire una comunicazione fluviale fra il lago di Garda e il Po. Di tali progetti però solamente alcuni poterono essere attuati; della più gran parte le vicende politiche non consentirono l'eseguimento.

Una importantissima osservazione che l'autore fa a proposito delle operazioni di Wurmser nella campagna del 1796, è la seguente:

« Questi fatti, e gli altri che in appresso vedremo, mostrano « chiaramente come la piazza di Mantova esercitasse una « funesta influenza sulle austriache decisioni. Gli Austriaci « tanto nella offensiva quanto nella difensiva avevano di so« verchio presente la conservazione ad ogni costo di Mantova.

« Quando Napoleone arrivò al Mincio meditandone il passo « a Valeggio e Borghetto, appoggiò la sua sinistra a Pe« schiera nè ebbe il menomo pensiero di bloccare Mantova, « lasciata in disparte. Ma gli Austriaci non potevano credere « che a Napoleone così poco interessasse mettersi tosto a « far blocchi. Quindi vedemmo Wurmser correre a Mantova, « anzichè riunirsi sulle alture celeberrime che coronano il « Garda e mostrarsi compatto al giovane Bonaparte che « gitta la facile esca della piazza libera di Mantova all'au« striaco voglioso di entrarvi.

« Se gli Austriaci non avessero avuto il possesso della « piazza di Mantova le loro linee d'operazione sarebbero « state più riunite, partenti dal Tirolo, avrebbero nelle loro « operazioni avuto obbiettivi più determinati, e cioè senza « altro quello di presentarsi compatti a battaglie campali ».

Noi non sappiamo come l'autore concili questa giusta osservazione con l'idea da lui vagheggiata della vasta piazza-posizione di Mantova. Tutta la storia ci prova che fino a tanto che le opere permanenti, *organiche* come le chiama il Cosentino, rispondono solamente allo scopo di favorire i movimenti dell'esercito sullo scacchiere strategico od ostacolare quelli del nemico, hanno reso utili servizi; ma le grandi piazze, i così detti perni di manovre, hanno sempre, poche eccezioni fatte, dannosamente influito sulla libertà d'azione dell'esercito di campagna, attraendolo od obbligandolo ad una prestabilita ipotesi i cui dati determinanti in nessun modo si verificano.

Seguono nei capitoli dal ventesimoquarto al ventesimosettimo, il periodo dal 1815 al 1848 e le guerre del 1848, 1849, 1859 e 1866.

Sono quadretti molto ben dipinti, abbondanti forse nella loro piccolezza di troppi particolari perchè l'occhio ne scorga a prima giunta le grandi linee, ma questo difetto non toglie molto al loro intrinseco pregio. Del resto i fatti di queste guerre sono generalmente noti perchè qui valga la spesa di riassumerli; però ci si permetta di osservare come l'autore abbia saputo arricchirli di osservazioni proprie che ne rendono la lettura piacevole ed istruttiva.

L'ultimo capitolo, il ventesimottavo, porta il titolo « Considerazioni sulla piazza-posizione Mantova-Borgoforte dal Mincio all'Oglio: in queste considerazioni si riassume lo scopo del libro.

L'autore abbozza un progetto di una vasta zona fortificata racchiusa fra il Po, il Mincio, l'Oglio e una linea che congiungerebbe Marcaria e le Grazie. Sbarrando il basso Oglio si dovrebbe inondare larga zona sulla riva destra, mentre colossali lavori d'arginatura ne dovrebbero contenere le acque dalla riva interna della posizione. Per tal modo la vasta zona fortificata non rimarrebbe accessibile che da un solo lato, quello da Marcaria alle Grazie.

Non è nell'indole di questo breve cenno bibliografico di esaminare con minuta critica questo progetto; ma è pur d'uopo che esponiamo nella generalità del concetto il nostro particolare avviso.

Il maggiore Lodi nel proporre la piazza-posizione Mantova-Borgoforte non disconosce la necessità di avere anche la piazza-ricovero di Bologna. In tal caso Mantova-Borgoforte

dovendo rappresentare semplicemente una doppia testa di ponte fra il Mincio e Po, ci sembra che con pochi lavori i quali portassero Mantova e Borgoforte allo stato di resistere ai moderni mezzi d'offesa, sarebbe completamente raggiunto lo scopo di mettere in relazione gli scacchieri lombardo, veneto ed emiliano: imperocchè è anche da farsi il calcolo della enorme spesa che importerebbe il lavoro proposto, e finchè non vi saranno esuberanti mezzi finanziari noi crediamo che andranno sempre meglio spese le risorse nazionali a mantenere un potente esercito, che a creare non indispensabili fortificazioni.

Ci sembra ancora che anche attuato il progetto del maggiore Lodi, la piazza Mantova-Borgoforte, quasi dappertutto circondata dal vasto ostacolo delle inondazioni, non darebbe all'esercito che può racchiudere una grande facilità d'agire. Nello stesso modo che la piazza non sarebbe attaccabile se non dal fronte Marcaria le Grazie, così ancora l'esercito che vi è rinchiuso non potrebbe agire con qualche facilità che da questo stesso fronte.

Del resto il progetto del maggiore Lodi è di quelli che meritano entrare nella pubblica discussione per la dottrina e la convinzione con cui è trattato.

Per un'opera scritta con molto studio e grande amore, che apre un vasto campo alle storiche ricerche di guerra, che rivela una mente elevata e colta ed una penna elegante e sicura, che analizza con diligenza singolare l'importanza strategica di una nostra grande fortezza e che ne ritrae conclusioni degne della più seria discussione.... si uno stati forse severi. Ma ci conforta il pensiero che le poche mende si possono togliere ed in un altro lavoro di questo genere, che auguriamo regali all'esercito il maggiore Lodi, saranno evitate.

L'Aspirante caporale, per ERNESTO FERRARI, ufficiale nell'esercito, 6ª edizione. — Piacenza 1877. Tipografia Favare. — Pag. 271, prezzo cent. 75.

L'aspirante caporale, quante idee sotto questo titolo modesto che pure abbraccia il primo ed il più vasto gradino dell'intero esercito! Il solo pensiero di raccogliere con cura

ed intelligenza quanto è necessario ad insegnargli i suoi doveri, ad educare la mente ed il cuore, a svolgere i sentimenti di patria che nel soldato si traducono in abnegazione e valore, merita lode singolare. Non si pensa mai abbastanza al soldato che pure è così impressionabile, che porta seco virtù e difetti dal paese suo, che un esempio, una parola, un cenno può trascinare al male od al bene.

Il libro del Ferrari ha già portato i suoi frutti ed ha incontrato il favore dell'esercito, essendo già nella sesta edizione nel breve periodo di quattro anni. Segno che risponde ai bisogni dell'esercito.

In esso è svolto ampiamente il programma stabilito per le scuole degli aspiranti caporali

Special menzione merita la prima parte, nella quale i vari temi sono svolti con molto discernimento, allo scopo di educare il cuore del soldato, insistendo, come dice lo stesso autore, particolarmente su quanto serve a spronare l'operosità a rinforzare il carattere.

Il libro del Ferrari non solo sarà utile agli aspiranti caporali, ma ancora ai caporali, ed a molti sott'ufficiali, i quali troveranno in esso un buon manuale per lo studio della lingua italiana, dell'aritmetica, del servizio territoriale e del codice penale militare.

Il appunto perchè fece un utilissimo libro ci permetta il Ferrari di notare alcune piccole mende, che vorremmo facesse scomparire in una nuova edizione. Queste si riscontrano specialmente nel capitolo *sulla nomenclatura di cose militari*, il quale andrebbe, a nostro parere, rifatto. Alcune definizioni, come a mo' d'esempio, quelle della *milizia mobile*, della *strategia*, della *tattica*, della *mobilitazione*, vi sono inesatte, altre incomplete, come quelle delle *ferma*, de' *trinceramenti*, ecc. Anche qualche vocabolo non è conforme all'uso; così non si dice *corpo d'esercito* ma *corpo d'armata*, non 2°, 6° reggimento di cavalleria, ma reggimento di cavalleria Piemonte Reale (2°), Aosta (6°).

Come abbiamo già detto, sono piccole mende, che con un po' d'attenzione si possono togliere facilmente, e che del resto non intaccano menomamente il valore del libro, il quale costituisce un buon manuale pratico, tanto più buono e più pratico, perchè l'edizione è nitida e bella e costa 75 cent.

Leitfaden zum Unterrichte im Festungskriege. Zum Gebrauche für die k. k. Militair-Bildungs-Anstalten, Kadeten-Schulen, dann für Einjährig-Freiwillige. (*Guida all' insegnamento della guerra d'assedio, ad uso degli I. R. istituti-militari, delle scuole dei cadetti e volontari di un anno*), del capitano del genio austriaco BRUNNER MAURIZIO. — Terza edizione riveduta. — Vienna, stamperia dell'*Osterreichische Militärische Zeitschrift*, 1877.

Chi per poco ha tenuto dietro alle pubblicazioni di questi ultimi anni sull'importante questione dell'attacco e difesa delle piazze forti, si sarà accorto di una radicale riforma. Il metodo, matematicamente preciso di Vauban, ha subito, per opera essenzialmente dei Prussiani nella guerra di Francia, tali modificazioni, che se non intaccano il principio che lo ispira, tendono però ad uniformarne l'attuazione pratica ai potenti mezzi onde gli eserciti moderni dispongono, e soddi-[illegible] ai prec[illegible] tattica [illegible], la [illegible] pure dovette modificare le sue forme adattandole alla potenza delle attuali armi da fuoco. Ma se tutti gli scrittori vanno d'accordo nel voler situata la linea d'investimento e con essa i parchi, i magazzini, gli ospedali ecc. a maggior distanza dalla piazza di quanto usavasi per lo addietro; nel ritenere superflua la costruzione di apposita linea di circonvallazione, la quale risulterà senz'altro dalla fortificazione con opere campali delle posizioni occupate dai parchi, dai magazzini e dai depositi che dietro la linea di investimento si erigono; nel riconoscere che le singole batterie d'attacco non vanno più collocate nelle paralelle ma dietro di esse; nell'ammettere che la breccia debbasi praticare da lontano coll'uso del tiro indiretto, piuttosto che dal coronamento dello spalto a mezzo delle batterie dirette, se, ripetiamo, su questi ed altri punti, esiste l'accordo fra i diversi autori, esso cessa quando trattasi di determinare e la distanza dalla piazza, e la conformazione delle singole opere ossidionali, o con altre parole di stabilire i particolari riflettenti le operazioni d'assedio, e specialmente quelle che si riferiscono alla prima epoca di esso.

Gli autori prussiani p. e. consigliano di avvicinare la linea d'investimento per quanto possibile alla piazza, ed in terreno piano e sgombro essi ritengono che la sua distanza dalla medesima debba variare fra i 3000 e 4000 metri. Il Brunner invece dice che la linea d'investimento ha da distare dalla piazza non meno di 5000 e non più di 8000 metri. Nei libri di testo prussiani viene stabilito che nell'attacco regolare le prime batterie (dette *Einleitungsbatterien*) debbano essere costruite a scaglioni su due linee, di cui la più lontana a 2500 metri e la seconda a 1700 metri dai forti, il Brunner assegna loro la zona di terreno compresa fra i 5000 ed i 2500 metri dalla linea dei forti staccati.

Quanto precede dimostra come nei circoli militari della Germania prevalga l'idea di stringere la piazza da assediarsi, fin dai primordi del combattimento, per quanto possibile dappresso. Siffatto giudizio riceve poi maggior conferma quando si consideri che nel libro di cui parliamo si stabilisce che la prima parallela debbasi aprire a distanza di metri 800 a 1200 dalla linea dei forti staccati (dai saglienti più avanzati della strada coperta nelle piazze di vecchia costruzione) mentre il principe Hohenlohe, nella pregiata sua opera « *Ideen über Belagerungen* », opina che la 1ª parallela non debba [illegible] maggiore di 750 metri dalla piazza, ed il capitano Stachorowski, autore dell' « *Istruzione sulle armi, per uso delle scuole di guerra* (1) *dell'esercito prussiano* » consiglia di iniziare i lavori di scavo di questa parallela a circa 600 metri dai saglienti dei forti. E siccome la seconda posizione dell'artiglieria, rispetto alla distanza dalla linea dei forti, dipende da quella della prima paralella, dovendo le rispettive batterie trovarsi dietro di questa solamente di quel tanto che occorre per eseguire i fuochi con tutta libertà, ne consegue che anche su questo punto non havvi uniformità di vedute. I Prussiani sono d'avviso che le batterie costituenti la seconda posizione dell'artiglieria, cui incombe il combattimento decisivo contro le artiglierie della piazza, hanno da essere collocate a distanza di 800 al 1200 metri circa dai saglienti dei forti; il Brunner invece le vuole situate a distanza maggiore, cioè fra i 1000 ed i 1500 metri.

(1) Da non confondersi colla nostra scuola di guerra, a cui corrisponde in Prussia la *Kriegs-Akademie*.

Non essendovi ragione di supporre che le differenze traggano origine dal materiale onde i parchi d'assedio dei due Stati si compongono (1), così esse non sono altrimenti spiegabili che dal diverso modo di apprezzare i risultati delle operazioni d'assedio eseguite nella campagna franco-germanica.

Siccome però le prescrizioni contenute nell'opera di cui trattasi rispetto alla collocazione, alle distanze ed alla generale disposizione delle batterie d'attacco, non esprimono solamente le personali convinzioni dell'autore, ma sono il frutto di serie discussioni tenute presso il comitato militare tecnico amministrativo, così essa acquista un maggior valore.

Per forma e contenuto la presente edizione poco o nulla ha di comune con le due precedenti.

L'opera comprende una prefazione e quattro parti.

La prima parte tratta dei diversi metodi di attacco in uso, quali: l'investimento o blocco; l'attacco per sorpresa; il bombardamento; l'attacco di viva forza, infine l'assedio regolare.

Quest'ultimo si può considerare diviso in due capi. Nel primo oltre alle generalità sono contenute le necessarie nozioni circa le batterie d'attacco e loro armamento, le trincee, il servizio di sicurezza, e l'impiego del fuoco di fucileria. Nel secondo capitolo si tratta del modo di condurre l'attacco stesso, che l'autore divide in tre periodi: il 1° o periodo preparatorio, comprendo tutti i lavori che precedono l'apertura della prima paralella; il 2° ossia l'attacco lontano, termina col coronamento dello spalto. Esso rappresenta la lotta delle artiglierie nemiche fino al punto in cui quelle dell'attaccante

(1) I parchi d'assedio normali austriaco e prussiano sono composti di 400 bocche da fuoco, nelle seguenti proporzioni:

				Austriaco	Prussiano
Cannoni da	15 centim.	cerchiati	. . . .	20	40
»	15	»	lunghi a retrocarica . .	80	—
»	15	»	corti » . .	100	120
»	12	»	a retrocarica	40	120
»	9	»	»	40	40
Mortai da	21	»	rigati a retrocarica . . .	90	40
»	17	»	»	20	—
»		pesanti lisci	. . . .	40	—
»		leggeri »	. . . .	40	40
			Totale . .	400	400

(*Löbels Jahresberichte*).

acquistano il sopravvento sulle artiglierie della difesa ed è rotta l'azione offensiva della piazza. Il 3° periodo infine, attacco vicino, abbraccia tutte le operazioni dirette a distruggere quelle opere della piazza che la mettono al sicuro contro l'assalto, fino alla resa della medesima.

La seconda parte è dedicata alla *difesa*, e come la prima è divisa in due capi. Nel primo sono riassunti i lavori e le prescrizioni vigenti in Austria per mettere una piazza in istato di difesa, sia per la parte che riflette l'artiglieria, sia il genio, sia l'approvvigionamento, ecc.; e nel secondo sono indicate le disposizioni che la difesa ha da prendere per opporsi validamente ai diversi modi d'attacco. E qui ci sia lecito di citare una sentenza dell'autore, la cui giustezza viene luminosamente confermata nella guerra che si sta combattendo presentemente in Oriente, e che noi vorremmo ben impressa nella mente di ogni soldato. *Non il parapetto*, dice il Brunner, *costituisce la forza di una piazza, ma il difensore che dietro di esso combatte.*

Formano oggetto della terza parte le mine, ossia il modo di impiegarle nell'attacco e nella difesa di una piazza.

Sotto il titolo *osservazioni e spiegazioni*, sono riuniti in una quarta parte interessantissimi dati sull'impiego tattico delle truppe nelle operazioni ossidionali; sulle bocche da fuoco d'attac[illegible] sull'a[illegible] delle p[illegible] e simili. Seguono per ultimo [illegible] un esempio di sistemazione di rampari nei forti staccati e corpi di piazza costruiti secondo i principî dei tempi passati, ed un esempio di attacco di un campo trincerato moderno secondo i principî svolti nel libro.

Il nome dell'autore garantisce della serietà del lavoro e ci dispensa dagli inutili elogi.

L'opera consta di 80 pagine con tre tavole di disegno.

Militär-Handlexicon unter Mitwirkung von Offizieren der k. Deutschen und der k. k. Oesterreichisch-Ungarischen Armee insbesondere der k. Preussischen General Stabes, und des k. k. Genie Stabes, sowie auch der k. Deutschen Marine herausgegeben von August Niemann. (*Enciclopedia-manuale militare*, pubblicata col concorso di ufficiali tedeschi ed austro-ungheresi, in ispecie dello stato maggiore e del genio prussiano, come pure della marina tedesca.....). — Stuttgart, Bonz, 1877. 1ª e 2ª dispensa. — Prezzo lire 7.

Un'enciclopedia militare, che in piccola mole contenga molte cose è un *vade mecum*, uno svegliarino necessario per ogni ufficiale. La coltura si generalizza; arti e scienze portano il loro tributo sempre nuovo, sempre svariato allo scibile militare; non si può sapere tutto, ma bisogna, sia per proseguire negli studi, sia per formarsi delle idee nette, sia per non inciampare in qualche incognita, avere nozione di tutto.

Le enciclopedie voluminose costano molto, si trasportano male, si consultano di rado. Al militare occorre un vocabolarietto speciale che senza troppo spaziare pei campi del passato, senza far pompa di erudizione, senza perdersi soverchiamente nelle scienze e nelle arti affini alle scienze ed alle arti della guerra, presenti bene ordinata la situazione attuale. Vi deve essere un po' del vocabolario ed un po' dell'enciclopedia, giacchè è impossibile separare l'una cosa dall'altra, che sarebbe quanto separare la manifestazione del pensiero dal pensiero stesso.

I Tedeschi, così diligenti raccoglitori e classificatori, così avidi di sapere, avevano già due *Lexicon*, *enciclopedie* o *dizionari* militari di molta importanza. Sono queste l'*Enciclopedia militare* di Webel, cui recentemente si è aggiunta una appendice, e il *Vocabolario delle scienze militari* del Polen, in corso di pubblicazione. Ma ambedue sono troppo estesi per servire agli usi quotidiani. Ora viene questo del capitano

Niemann, già favorevolmente noto come scrittore militare e come redattore dell'*Almanacco di Gotha*.

Nieman ha lasciato da parte tutto ciò che non gli sembrava importante ed ha cercato la brevità, l'efficacia ed il palpitante interesse. Fa meraviglia di vedere come chi vuole può condensare moltissimo in piccolissimo spazio. Chi non conosce l'*Handlexicon* del MEYER, che in due volumi di 800 pagine ciascuno comprende tutto lo scibile? Si può molto col restringere i caratteri, col valersi di abbreviature; ma molto più si può collo sfuggire accuratissimamente quanto v'è di superfluo.

Il libro di Niemann più che per noi vale per gli ufficiali austriaci e tedeschi: naturalmente è scritto da loro e per loro. Tuttavia v'è forse soverchia preponderanza nella parte che li riguarda con danno per avventura dell'armonia generale che in opere di tal fatta deve essere sempre scrupolosamente osservata.

La materia non è ripartita duramente con pedantesco rigore alfabetico, ma ciascuna scienza militare è trattata al posto suo e divisa secondo i suoi rami.

V'è la parte dedicata all'ordinamento militare con tutte le sue dipendenze nei singoli eserciti, v'è la parte delle armi, quella della tattica, della strategia, della storia militare, il disegno topografico, la fortificazione, le scienze ausiliarie della milizia.

Niemann sfugge forse troppo l'antico. Per esempio, consacra 17 pagine alla storia dell'arte militare antica e medioevale, e narra in modo relativamente disteso le campagne del 1864, del 1866 e del 1870-71. A ragione egli sfugge i particolari geografici, che molte volte riempiono le altre enciclopedie militari.

È un libro riescito, che sarà tenuto con piacere sul tavolo da molti ufficiali tedeschi. Ma per noi, oltre la questione della lingua, v'è la questione del paese. Rispetto a noi v'è di troppo e di troppo poco. Ad ogni modo possiamo consultarlo utilissimamente, in ispecie per quanto si riferisce ai due potenti eserciti dell'Europa centrale.

Ognuna di cosiffatte pubblicazioni segna un progresso sia nell'ordinamento della materia, sia nello sviluppo delle singole parti, sia nell'esattezza dei particolari. Questo progresso è specialmente segnato dall'opera del capitano Niemann e dei suoi egregi collaboratori.

Sarebbe desiderabile che ne profittassimo noi pure e che si costituisse anche in Italia un'associazione di ufficiali, ben ordinata e ben diretta, allo scopo di dotare il nostro giovane esercito di un manuale militare enciclopedico, che per quanto ristretto, anzi appunto perchè ristretto, deve essere la quintessenza del sapere, non di uno o di due individui, ma di parecchi ufficiali seriamente colti ed intelligenti.

Der Krieg Montenegro's gegen die Pforte im Jahre 1876. (*La guerra del Montenegro contro la Turchia nell'anno 1876*), von SPIRIDION GOPCEVIC. — Wien, 1877, Seidel (1).

È la narrazione più particolareggiata della guerra combattuta nell'anno scorso fra il Montenegro e la Turchia, che sia stata pubblicata sino ad ora. È scritta in uno stile facile

(1) Il GOPCEVIC ha un altro lavoro sul Montenegro intitolato *Montenegro und die Montenegriner*, e pubblicato l'anno scorso a Lipsia.

Degli ultimi scritti sul Montenegro si può consultare:

CIRILLE. — *La France au Monténegro. — Récits de voyages.* — Paris 1876, pag. 144, prezzo L. 2.

SAINTE MARIE. — *Les populations frontières du Monténégro.* — Paris, 1875.

Briefe aus Montenegro, nell'*Allgemeine Zeitung* di Augusta dello scorso anno.

Le Monténégro et son organisation militaire, nella *Revue militaire de l'Étranger* del 1876, N. 265.

KAPPER. — *Montenegro*, nella *Deutsche Rundschau*, annata 2ª, dall'8° al 10° fascicolo.

Statistische Notiz über Montenegro. — Hofkalender, 1877.

Delle condizioni geografico-statistico-militari della Turchia Europea e degli Stati minori ad essa adiacenti. — Il Montenegro. — Rivista militare, luglio 1876.

La Turquie d'Europe, la Roumanie, la Serbie, le Monténégro. — Journal des sciences militaires, mars 1877.

Le Monténégro et son Prince. — Spectateur militaire, août 1877.

STERNECK. — *Geographische Verhältnisse, Comunicationen und das Reisen in Bosnien, Herzegovina und Nord-Montenegro.* — Vienna, Braumüller, 1877.

e vivace, e da persona che conosce davvicino i due eserciti avversari ed è molto pratica delle località sulle quali si svolsero le operazioni militari. Ma la passione, lo spirito di parte, le antipatie nazionali e personali, forse l'amor proprio offeso o la vanità disillusa... tolgono ai giudizi la serenità necessaria perchè sembrino veri o almeno verosimili. Sorprende non poco la critica viva e pungente che si fa quasi ad ogni pagina della condotta del principe Nicola. Ammesso pure che esso non possieda le doti di un gran generale, e che un piano combinato in miglior modo avrebbe potuto riuscire più vantaggioso e al Montenegro stesso e alla Serbia, ci sembrano ingiuste le accuse che l'autore lancia contro di lui. Se effettivamente egli fosse un egoista, un uomo senza coraggio, amante soltanto il riposo, come ce lo dipinge il Gopcevic, non si capisce come siasi messo alla testa delle sue truppe, e abbia preso una parte così attiva agli avvenimenti militari, come ha fatto nell'anno scorso ed anche in questo anno.

Sicchè il libro, utile perchè ci guida a traverso un complicatissimo labirinto di avvenimenti poco conosciuti e poco apprezzati, perde gran parte dei suoi pregi e tratto tratto casca nel libello.

D'altronde, senza mettere in dubbio molti dei particolari relativi alle singole operazioni militari, pare che l'autore abbia esagerato gli avvenimenti di questa campagna, ed abbia preso per battaglie dei combattimenti di qualche importanza, e per combattimenti delle semplici scaramuccie.

Ecco il calcolo delle perdite nelle diverse fazioni, scaramuccie, avvisaglie e combattimenti, perdite tremende se si tiene conto del numero dei combattenti.

	Turchi						Montenegrini	
	Morti	Feriti	Prigionieri	Fucili	Cannoni	Bandiere	Morti	Feriti
Combattimento di Kuci 1° luglio.	200	300	»	500	»	»	20	40
Primo attacco di Kuci 10 id	200	400	»	150	»	»	10	20
Combattimento presso Seoca id.	160	300	10	200	»	1	50	130
Presa di Kljuc, Crnica ecc. 11 id	»	»	»	150	2	»	»	»
Combattimento di Ranjevoselo 13 luglio	108	50	15	150	»	»	30	21
Presa di due ridotti innanzi Nevesinje 16 luglio.	10	20	2	»	»	»	24	36
Combattimento di Fundine 17 luglio	500	1000	»	500	»	»	50	120
Id. di Sekulare 20 id.	1004	1000	»	800	»	1	100	100
Id di Bisina 23 id.	70	200	»	»	»	»	65	130
Id. di Medun 24 id.	500	500	»	400	»	»	15	30
Battaglia di Vucidol 28 id.	1800	1200	310	4000	5	1 20	70	118
Combattimento di Medun 28 id.	1000	1000	»	1000	2	»	50	100
Id. di Sutorman 29 id.	200	300	»	100	»	»	40	80
Battaglia di Medun 14 agosto	4700	5300	20	5000	»	19	300	400
Combattimento di Vasojevic 15 agosto	150	200	»	100	»	»	10	20
Combattimento di Buce 29 agosto	60	150	»	»	»	»	4	15
Presa di Zlostup 5 settembre .	»	»	90	100	»	»	»	»
Battaglia di Trjebac 6 id	2000	1000	»	1000	»	3	67	122
Presa dei 4 Kulas 12-13 id.	40	»	160	200	»	»	20	30
Scaramuccie nell'Erzegovina sino all'armistizio	400	700	»	100	»	»	51	85
Scaramuccie nell'Albania	400	400	45	100	»	»	25	40
Combattimento presso Lipovo 4 ottobre	450	500	»	»	»	»	10	60
Combattimento presso Ljubinje 6 ottobre	1000	500	»	500	»	»	34	99
Combattimento presso Klobuk 7 ottobre	850	650	15	500	»	»	51	103
Battaglia di Danilovgrad dal 8-10 ottobre	700	1800	»	»	»	»	150	350
Combattimento presso Novoselo 14 ottobre	150	250	»	»	»	»	20	50
Presa di Medun	»	»	488	600	4	4	»	»
Scaramuccie sino al 2 novembre nell'Erzegovina	40	80	»	»	»	»	2	5
Scaramuccie sino al 2 novembre nell'Albania	100	200	»	»	»	»	10	20
Totale . . .	16782	18000	1155	16050	13	45	1278	2324

Crediamo che il lettore non solo leggerà queste cifre con curiosità, ma eziandio con stupore; infatti si tratterebbe, avuto riguardo alle forze impegnate, della più sanguinosa guerra che mai sia stata combattuta, e le perdite relative della quale sorpasserebbero di gran lunga e senza confronto quelle delle campagne del 1866 e del 1870.

Ma ciò non basta, poichè in una nota a piedi dell'ultima pagina è detto che i Turchi debbono inoltre aver avuto 29,000 uomini fra morti di malattia e disertati, sicchè la guerra contro il Montenegro avrebbe costato alle truppe ottomane non meno di 65,000 uomini.

PERIODICI

Organ der Militär-wissenschafflichen Vereine. 1ª, 2ª, 3ª puntata del XVº volume 1877. — Vienna, Waldheim.

Circa il passaggio dei fiumi, pel capitano KERKNAWE. — Per la scelta dei punti di passaggio non è sufficiente tener calcolo soltanto delle condizioni tattiche o soltanto di quelle tecniche, ma essa ha da soddisfare ad ambedue le condizioni le quali devono reciprocamente accordarsi e sorreggersi.

Del tiro a grandi distanze col fucile della fanteria e dei cacciatori coll'otturatore Werndl. Il sottotenente Grossman dice che le sue considerazioni valgono come un ampliamento del lavoro pubblicato recentemente nelle *Comité-Mittheilungen*, sotto il titolo *Valore del fuoco di fanteria a grandi distanze*, e dell'*Istruzione provvisoria nel tiro a grandi distanze*, testè distribuita alle truppe. Non si può certamente mettere in dubbio che in guerra si presentano alcune circostanze, nelle quali possa essere di vantaggio il tirare anche a grandi distanze. Il comandante tuttavia cui spetta decidere se convenga aprire il fuoco ad una grande distanza, deve avere presente: 1º *Lo scopo tattico*, se cioè avuto riguardo all'andamento del combattimento, alla cooperazione dell'artiglieria, al pericolo delle misure dell'avversario, ecc., si possano conseguire vantaggi tattici con un fuoco lontano. Così, a mo' d'esempio, alla battaglia di S.t Privat è pienamente giustificato il tiro lontano (1600ᵐ) della fanteria

francese sulla guardia prussiana che avanzava in massa contro la forte posizione. E si potrà pure ricorrere al tiro lontano quando l'artiglieria, sia per le condizioni del terreno sia perchè il combattimento si avvicina alla decisione, prenda posizione ad una distanza minore di 1400 passi. 2° *La forma del bersaglio*, cioè se le truppe che si vogliono colpire siano formate in una sufficiente profondità. 3° *La padronanza del tiro*, cioè la possibilità di indicare la distanza, il bersaglio, e il numero dei colpi che ogni soldato deve sparare e il momento di finire.

La battaglia di Lobositz e la fondazione di Theresienstadt pel capitano di fanteria EMERICH STREITENFELS. — La prima parte del lavoro è un particolareggiato studio delle condizioni politico-militari dei due Stati avversari all'iniziarsi della guerra dei sette anni, delle operazioni che precedettero la battaglia e della battaglia stessa. Nella seconda parte si vuol provare che la fondazione della fortezza di Theresienstadt fu suggerita dalla battaglia di Lobositz, e in generale dalle vicende di quella campagna (1756) poichè essa fece notare la mancanza di un saldo punto d'appoggio sull'Elba.

I ponti sulla Jantra presso Bjela, del capitano TUMA.

La nuova êra, del capitano RESKA.

Sull'influenza della notte nelle imprese in guerra, del maggiore ARTURO VON BOLFRAS. — In poche pagine si dimostra la necessità di addestrare le truppe in tempo di pace alle operazioni di guerra notturne poichè in campagna le ostilità non cessano al sopraggiungere di notte, ed anzi nella notte si compiono talvolta operazioni della massima importanza. Così, mentre la teoria prescrive che non debbonsi intraprendere le marcie che a giorno inoltrato a fine di procurare il necessario riposo agli uomini ed ai cavalli, è noto che molto frequentemente si cominciano le marcie durante la notte, e specialmente nelle circostanze più importanti, quando si è in vicinanza del nemico, e si fanno i preparativi per la battaglia. Si pone inoltre in rilievo l'influenza della notte sul servizio di sicurezza e di esplorazione, e si termina col prendere in esame i combattimenti notturni Pochi esempi storici, ma scelti molto opportunamente nelle ultime campagne, servono a dar maggior valore alle fatte considerazioni.

I progressi nel riordinamento dell'esercito francese, pel capitano WIBIRAL. È la traduzione letterale della legge del 31

luglio 1877 sulle requisizioni, e della legge speciale sul servizio sanitario in pace.

Dell'arredamento in Russia. — La vestizione dell'esercito russo ha luogo col così detto sistema delle categorie, cioè per alcuni oggetti di arredamento e di equipaggiamento è stabilito il tempo della loro durata; gli altri invece sono cambiati man mano se ne presenta la necessità, e sono divisi in quattro differenti classi. Alla 1ª classe appartengono gli oggetti di montura del corpo (*Leibes-Montur*), pei quali la durata del tempo è fissata ad un anno, e pel cui rinnovamento e mantenimento è accordata una certa somma (*Pauschal-Geld*), che è di rubli 1,40 per ogni soldato di fanteria, e 1,84 pei soldati della fanteria della guardia e di tutte le altre armi. La 2ª classe comprende gli oggetti della grande montura, i quali sono rinnovati dopo la durata del tempo prefisso. Alla 3ª classe appartengono tutti gli oggetti di armamento, i quali, dopo aver servito pel tempo stabilito, sono cambiati soltanto quando sono dichiarati fuori d'uso dal comandante della divisione. La 4ª classe infine comprende tutti gli oggetti, pei quali, come le selle, i carri da traino, ecc., non è prescritta alcuna durata di tempo.

Lo studio della storia per il militare, del capitano CARLO V. STIBER;

L'industria come fonte di mezzi per la guerra, del capitano barone POTIER DES ECHELLES. — L'autore considera gli eserciti come fattori dello sviluppo dell'industria, poichè la guerra ed il commercio non hanno soltanto allargato ogni arte ed ogni scienza ma promossa ampiamente la conoscenza delle armi e della loro preparazione. L'industria metallurgica, ed in ispecie quanto ha tratto alla fonderia, deve il proprio sviluppo all'adozione dei cannoni, l'industria dei tessuti alla creazione dei lanzichenecchi, i quali non potevano più essere vestiti coll'industria della casa, e così via via. Indi passa in rassegna i prodotti industriali dei principali Stati di Europa in rapporto ai bisogni degli eserciti, ed osserva che giustamente le ultime guerre hanno dato un grande impulso allo sviluppo dei mezzi destinati a sollievo dell'umanità, e che ne hanno avvantaggiato perfino le arti belle. Dimostrata pertanto l'influenza che può avere lo sviluppo dell'industria del paese sulla condotta della guerra, il capitano Potier chiude il suo articolo colle seguenti parole: « L'aratro che procura l'alimento, le macchine che fanno il panno, il com-

passo che rappresenta il sapere, la spada che protegge l'attività e i prodotti di tutti provengono dalla stessa fonte, dalla stessa miniera. Differenti nella forma e nell'azione ma eguali in materia, servono però tutti ad uno scopo: allo sviluppo della coltura, all'aumento della prosperità. »

I ponti di guerra degli Stati Uniti d'America, pel capitano LADISLAO MULLER. — L'articolo è diviso in quattro capitoli. Il 1° comprende la parte storica, il 2° l'ordinamento, od il materiale degli equipaggi da ponte (equipaggi della riserva ed equipaggi d'avanguardia), il 3° il gettamento dei ponti col materiale dei ponti militari, il 4° la costruzione dei ponti senza far uso del materiale da ponte militare.

Esercizi istruttivi colla manovra sulla carta.

Circa la formazione avvenire degli eserciti moderni, pel sottotenente A. STRÖHR. — Oggidì le guerre si avvicinano sempre più al carattere delle vere guerre popolari, nelle quali le nazioni mettono tutto in giuoco per la conservazione dei loro più vitali interessi. Di qui la necessità e gli sforzi per utilizzare tutta la potenza militare di un popolo e impiegare in guerra ogni cittadino atto al servizio. Non potendo pertanto impiegare il sistema delle milizie, l'autore crede che per estendere effettivamente l'obbligo generale del servizio militare sia necessario diminuire la durata del tempo da passare sotto le armi. Egli vorrebbe che i soldati di fanteria più intelligenti stassero sotto le bandiere un minimo da 4 a 6 mesi, e gli altri soldati, compresi quelli delle armi speciali, circa un anno, ed in base a questo principio formula l'intero progetto di organamento dell'esercito.

L'ordinamento delle truppe del genio in Russia.

Miscellanea.

Bibliografia.

Streffleur's Oesterreichische militärische Zeitschrift. Puntata X (ottobre). Vienna 1877.

XXVI Studio regolamentare. Il paragrafo 68 del regolamento di servizio (Dienst-Reglement, 1. Theil), pel tenente colonnello HOTZE. — L'autore tratta una delle più difficili ed importanti questioni, che s'affacciano giornalmente nel servizio militare, e specialmente in campagna. Il paragrafo 68 del regolamento dice alla lettera: « Allorchè nell'eseguimento di un ordine si presentano all'inferiore tali circostanze che non potevano essere prevedute dal superiore quando impartiva il còmpito a disimpegnarsi, e non havvi nè il tempo, nè l'opportunità di chiedere nuovi ordini, egli deve, quando l'esecuzione letterale dell'ordine ricevuto produrrebbe evidentemente degli svantaggi, agire, secondo il dovere, la sua prespicacia, in modo conforme alle circostanze, ma possibilmente secondo lo spirito del mandato ricevuto ».

L'autore dice benissimo che teoricamente era quanto di meglio potevasi prescrivere, ma nota con molta ragione la difficoltà di riconoscere, se effettivamente si sia in presenza di un caso non previsto, e quale sia l'importanza dello stesso. Poi con quella chiarezza di idee che gli è propria e con quella facolta di colpire il vero lato della questione entra nell'arduo quesito dell'obbedienza, dell'indipendenza e dell'iniziativa nell'esecuzione delle operazioni di guerra.

La distinzione, egli dice, fra indipendenza (*Selbständigkeit*) e iniziativa (*Selbstätigkeit*, non è punto facile come può apparire a prima vista: *la tendenza all'indipendenza minaccia l'ubbidienza, quella dell'iniziativa la rende fruttifera; l'agire indipendente deve essere un'eccezione, quello per iniziativa la regola.*

È quindi necessario di accordare nel tempo di pace l'attenzione che merita a questo argomento; di farne studiare l'importanza in differenti casi, a fine d'influire metodicamente, sinchè venga promossa la vera disciplina e non sia per contro offesa.

Alcuni esempi storici, tratti specialmente dalla campagna del 1866 in Boemia, l'esempio che egli stesso svolge come conclusione, servono a mettere in chiara luce le idee, ed a dare un incontestabile valore al suo nuovo studio.

Del profitto delle ferrovie ricavato dai Russi nell'anno 1877. — Dopo aver esaminate le grandi difficoltà che incontrò la Russia nel corso della guerra attuale nel servizio delle sue ferrovie, ed in special modo di quelle rumane, l'anonimo autore conchiude essere necessario:

1° Una direzione unica e la formazione delle truppe ferroviere in un corpo autonomo;

2° Ripartizione tale, che ogni sezione sia capace tanto di costrure quanto di porre in esercizio;

3° Arredamento tale, che in caso di momentaneo bisogno possa cominciare subito le costruzioni e prontalmente ultimarle;

4° Incorporamento degli inservienti ferroviari obbligati al servizio nella truppa ferroviaria;

5° Esercizio continuato di una linea da parte della truppa ferroviaria.

Il bilancio della guerra francese pel 1876, riveduto dalla commissione parlamentare.

Del valore della carne di cavallo in guerra.

Sull'istruzione di tiro.

Bibliografia.

AVVERTENZA

La *Rivista* si propone di estendere la coltura militare collo studiare i progressi nostri ed altrui, coll'offrire libero campo alle utili e serene discussioni, col pubblicare lavori e studi seri ed originali di fondo, chiari e semplici di forma, col dare infine un più largo sbocco alla ampliata istruzione.

Il còmpito è vasto, elevato, difficile. Ma i molti ed interessanti lavori che ci giungono da ogni parte ed alla cui pubblicazione mancò finora lo spazio, la sicurezza del concorso dotto ed operoso di parecchi ufficiali di ogni grado e di ogni arma, l'amore sempre crescente a discutere le altrui idee ed a manifestare le proprie, questa tendenza instancabile al progresso, questo rigoglio di vita, questa sete di sapere che conduce all'operare, questa corrente morale stabilitasi fra l'esercito e la stampa militare, incuora e sprona.

Perciò la *Rivista Militare* si accresce e materialmente si migliora d'assai, nella speranza che sorretta dall'Esercito, essa possa degnamente rappresentarne lo svolgersi vigoroso della vita intellettuale.

La *Rivista Militare* sarà pubblicata in dispense mensili di oltre 12 fogli di stampa in 8°, con carte, incisioni, ecc.

Prezzi d'associazione.

	militari	non militari
Per un anno. Lire	12	24
Per sei mesi. »	8	14
Per tre mesi. »	5	8

Una dispensa separata Lire 3.

Le facilitazioni ai signori ufficiali sono indicate nel *Giornale Militare Ufficiale*, pag. 356, con avviso del 16 novembre 1877.

LA QUESTIONE DEGLI UFFICIALI E SOTTUFFICIALI IN ITALIA (1)

PARTE II.

I SOTTUFFICIALI.

Nel principio di questo scritto ho già affermato essere il graduato di truppa un funzionario essenzialmente *d'ordine*, le cui caratteristiche, anziché l'iniziativa e il senso d'opportunità, devono essere la precisione e la puntualità.

Come istruttore il graduato di truppa trova la sua via tracciata da regolamenti, nei quali e metodo da seguirsi e perfino le parole da adoperarsi sono, per così dire, stereotipate: oltre a ciò nei rami d'istruzione, che cadono nella competenza del sottufficiale, il mezzo principale di insegnamento è *il far vedere come si fa* più che lo *spiegare come si debba fare*.

Come educatore il sottufficiale, posto qual è a contatto intimo e continuo col soldato, ha la missione di vegliare costantemente alla esatta e scrupolosa osser-

(1) V. *Rivista militare*, gennaio 1873, giugno, luglio e settembre 1877.

vanza delle regole prescritte e degli ordini emanati; regole ed ordini, si noti bene, che richiedono in lui non tanto l'interprete, quanto il guardiano e l'esecutore. Il mezzo principale con cui il sottufficiale deve influire sullo sviluppo dell'educazione del soldato è l'esempio: appunto perchè il contatto è intimo e continuo, il sottufficiale è più che nessun altro in grado di far sì, che il soldato per istintiva imitazione contragga quelle abitudini d'ordine e di disciplina e quello spirito di onestà militare, i cui germi vengono gettati in lui dalle istruzioni dell'ufficiale, e la cui personificazione egli deve ravvisare nel sottufficiale Anche qui dunque si può affermare che il compito del sottufficiale consiste più nel *far vedere come si fa* anzichè nello *spiegare come e perchè si debba fare.*

Nel campo delle operazioni tattiche la cerch a della iniziativa del graduato di truppa non si estende al di là delle operazioni di un distaccamento di 25 uomini al più che manovrano a portata di voce o per lo meno di tromba dell'ufficiale, oppure delle operazioni d'un posto o d'una pattuglia distaccati con istruzioni precise e categoriche, e per le quali il campo dell'imprevisto è ridotto in limiti assai ristretti. E per poco che si consideri attentamente di quali termini si componga il problema del sottufficiale in questi momenti, io credo che non sarà difficile lo scorgere come la parte più importante e difficile della sua missione sia piuttosto quella di ottenere che ciascun soldato individualmente faccia quello che deve fare, anzichè quella di apprezzare i dati che determinano la situazione del riparto comandato e il còmpito che in essa situazione gli spetta. Il grado di colpo d'occhio e di prontezza di decisione che si richiedono in tale caso è in proporzioni infinitamente minori di quelle d'energia e di buona volontà necessarie a tenere ben

inquadrati i soldati della squadriglia e della squadra.

Come ho già detto in principio di questo lavoro, io non nego la possibilità che anche al capo di squadra si presentino occasioni di far prova di intelligenza e di iniziativa superiori al suo grado; ma tali contingenze sono affatto eccezionali, e non è sulla loro probabilità che possa fondarsi il normale organamento di questa parte della gerarchia.

Si ripete soventi che sul campo di battaglia il sottufficiale trovasi frequentemente nell'occasione di dover rimpiazzare l'ufficiale; questa affermazione merita di essere ridotta alla sua precisa portata; non nego che il sottufficiale possa con molta probabilità trovarsi nel caso di rimpiazzare nel combattimento un comandante di plotone; ma da ciò a credere di dover pretendere nel sottufficiale quasi quasi le qualità dell'ufficiale, corre una grande distanza; in quei momenti, per lo più, il plotone non è più che un grosso stormo già lanciato per impulso dell'ufficiale in una data direzione, e il sottufficiale, che subentra nel comando all'ufficiale caduto, non vede allargarsi di molto il campo di eventualità che egli deve abbracciare colla sua intelligenza onde concepire le sue risoluzioni.

A sua volta quell'ufficiale caduto, che il sottufficiale deve momentaneamente rimpiazzare, è uno che deve avere in germe i requisiti per divenire almeno comandante di battaglione, e già sviluppati in quel momento i requisiti per supplire al vuoto lasciato dal comandante di compagnia; così misurata, la distanza che deve correre tra le attitudini dell'ufficiale e quelle del graduato di truppa è sempre quella che corre tra il campo dell'iniziativa nel concepire e quella della puntualità nell'eseguire.

Tuttociò io non dico per menomare la considerazione in cui deve tenersi il sottufficiale; il graduato di

truppa è sempre importantissima anzi essenziale parte dell'organismo militare, poichè è desso il perno su cui s'appoggia la precisa esecuzione di tutto quanto costituisce il servizio della truppa, e senza buoni graduati di truppa non vi può essere buon esercito.

Nell'esporre le precedenti considerazioni io ho avuto in mira di determinare i confini della missione del sottufficiale nell'esercito moderno; e mi sono specialmente studiato di far comprendere come, nello stabilire il complesso delle qualità da esigersi nel sott'ufficiale noi ci dobbiamo guardare dall'accampare soverchie esigenze, non dobbiamo cioè mirare ad un tipo ideale troppo elevato. Badiamo non ci accada, che il mirare con troppa intensità al *meglio* ci impedisca di scorgere quanto di *buono* si potrebbe praticamente ottenere.

Il sottufficiale di vecchio stampo, quel sottufficiale, su cui, in certo modo, poteva farsi pesare quasi intieramente il carico della educazione e del governo del soldato, è un tipo che ha fatto il suo tempo. Volerlo far rinascere è un tentativo altrettanto vano, quanto sarebbe quello di voler far rinascere tutto quel complesso di istituzioni ed abitudini sociali ed economiche, dalle quali veniva costituito quell'ambiente in cui il sottufficiale d'allora poteva allignare e crescere rigoglioso. A quei tempi la posizione del sottufficiale, per quanto poca tenerezza in allora si mostrasse nel volerla circondata di prestigio e di benessere, era pur tuttavia tale da essere ambita come una professione ed uno stato permanente da molti ottimi elementi, a cui era preclusa la carriera di ufficiale a cagione della loro limitata coltura. Ora, malgrado il poco tempo trascorso, le condizioni sono grandemente mutate, e si direbbe che le difficoltà di reclutare i sottufficiali di quello stampo crescano parallelamente col crescere dell'assidua sollecitudine che si spiega per vincerle.

Bisogna adunque mirare, ripeto, ad un tipo meno elevato, ma possibile ad ottenersi nelle condizioni presenti; e questo tipo per me è quello che presenta in sè riunite ad un grado maggiore di intensità le doti che costituiscono il buon soldato. Quel fantaccino che si distingue nella compagnia, perchè prestante della persona, attivo, infaticabile, abile tiratore, perfetto nel servizio di sentinella, di pattuglia e di squadriglia, abile nell'apprezzare le distanze e pronto nell'orientarsi, osservatore costante e scrupoloso delle regole della disciplina e profondamente convinto della loro bontà e necessità intrinseca, un soldato così fatto riunisce già in sè i requisiti per costituire un ottimo sottufficiale; egli, pel solo fatto della perfezione raggiunta nei vari esercizi dell'arma a cui appartiene, offre una guarentigia sicura di possedere quell'intelligenza, che si richiede per dirigere bene nelle varie contingenze il riparto di truppa, che gli si dovrà affidare; e della sua *moralità militare* egli dà prova colla sua condotta inappuntabile come soldato; e finalmente il complesso delle accennate qualità costituisce il fondamento essenziale di quell'autorevolezza, che si richiede per l'efficace esercizio del suo grado; facciamolo ancora un po' più provetto, ed il nostro sottufficiale è ottenuto; è ottenuto quale lo possiamo desiderare nell'esercito odierno, vale a dire in quelle condizioni per le quali l'opera dell'ufficiale deve essere molto più assidua, che non in altri tempi, nel governare il soldato.

Ma, anche col tipo così ridotto, l'attuale ferma di tre anni concede tutto al più di formare questo sottufficiale. Se una volta così formato noi vogliamo utilizzarlo, forza è che la sua permanenza sotto le armi sia prolungata al di là del termine della ferma

ordinaria. Posta la necessità di una più lunga permanenza dei quadri sotto le armi per averli meglio costituiti, non rimane che procedere alla ricerca dei mezzi più opportuni per raggiungere un tale risultato.

Quali mezzi furono posti in opera finora? Dopo tutto quello che se ne è detto e scritto, io ne risparmio al lettore la tediosa enumerazione; dirò solo che essi si riassumono nel seguente concetto: *aumentare le attrattive della posizione di sottufficiale a tal segno, da controbilanciare con vantaggio quelle che sono offerte da altre posizioni sociali corrispondenti.*

Con ciò le condizioni del reclutamento dei sottufficiali vengono ad essere regolate dalle leggi della *offerta* e *della domanda*, ed è quindi lecito domandarsi se, crescendo di entità e di estensione le attrattive delle altre carriere, noi potremo, e, potendo, dovremo far crescere di conserva quei vantaggi pecuniarii, quelle promesse di avvenire e quella larghezza di regime disciplinare, che sono appunto i mezzi ai quali abbiamo ricorso per rimanere noi vincitori in questa lotta di concorrenza?

Ora, che sia molto probabile l'avverarsi di un progressivo aumento nelle attrattive delle altre carriere, non si vorrà mettere in dubbio da chi consideri come, pel continuo sviluppo della vita economica e con essa dello spirito moderno di individualismo, si vada sempre più allargando il campo delle aspirazioni di quelle classi, da cui si traggono i sottufficiali.

Vorremo noi dunque aumentare in proporzione i vantaggi pecuniarii? Noi finiremo per accampare in piena nazione armata l'antico elemento mercenario. E fino a qual punto potremo noi portare le guarentigie di avvenire, dato quel grado di coltura che ragionevolmente si può pretendere nel sottufficiale? E fino a qual punto l'armonia della disciplina ci potrà consentire maggiori

agevolezze nel regime disciplinare di coloro, i quali, per intima essenza della loro missione, sono obbligati alla convivenza coi soldati? Così noi corriamo affannosamente dietro ad una soluzione, la quale per la forza ineluttabile delle cose ci sfugge sempre più dinnanzi.

È dunque tempo di cercarla questa soluzione per altra via; è tempo che accanto a quella del *tornaconto* si faccia anche sventolare la bandiera del *dovere.*

Volendo rendere obbligatoria una ferma speciale, destinata ad agevolare il reclutamento dei graduati di truppa, essa dovrà venire limitata per modo, che sia abbastanza lunga per dare il tempo di formare i graduati e valersene, ma non tanto da compromettere la carriera e l'assetto nella vita civile di coloro che vi sarebbero per forza di legge assoggettati.

L'attuale ferma stabilita per gli assegnati all'arma di cavalleria pare a me riunisca le due condizioni ora esposte, ed ha inoltre il notevolissimo vantaggio di essere già abbastanza penetrata nelle abitudini delle popolazioni, non solo per il fatto di essere già in uso per una parte del contingente, ma anche perchè solo da pochi anni la ferma sotto le armi di 1ª categoria venne ridotta al disotto di cinque anni.

Si tratterebbe adunque di estendere ad una parte (che determinerò in seguito) dell'annuo contingente assegnato alle altre armi gli obblighi di leva attualmente imposti a quelli assegnati alla cavalleria; colla sola differenza che, in massima, i nuovi colpiti da questi obblighi passerebbero nella milizia mobile al 9° anno del loro vincolo militare.

Contemporaneamente si manterrebbe ancora l'attuale ferma permanente aperta al concorso volontario per provvedere al reclutamento dei carabinieri e ad una parte di quello dei sottufficiali.

Ora mi si permetta una breve escursione nel campo storico.

Nell'antico esercito sardo e prima della legge di reclutamento del 1854, l'effettivo di truppa si componeva di uomini detti di *ordinanza* e di *provinciali*. La ferma di ordinanza era di otto anni di servizio continuo sotto le armi, dopo i quali si otteneva il congedo assoluto. La ferma provinciale era diversamente regolata, secondo l'arma, a cui il provinciale stesso veniva ascritto; come fosse regolata appare dalla tabella che segue:

Armi	Sotto le armi — anni	In congedo illimitato: nell' esercito di 1ª linea	In congedo illimitato: nella riserva	Totale — anni	Annotazioni
Fanteria di linea. .	1	7	8	16	V.G.M. 1839
Bersaglieri	2	6	6	14	Id. 1836
Artiglieria e genio .	3	10	»	13	Id. 1833-36
Cavalleria	3	10	»	13	Id. 1836

La categoria d'ordinanza somministrava tutti i graduati di truppa, i trombettieri, i tamburini ed un certo numero di soldati.

Essa veniva mantenuta a numero: *a*) col mezzo di reclute volontarie, o di soldati provinciali che ne facessero domanda; *b*) col mezzo dei *surrogati*; *c*) non bastando i due primi, *col mezzo di assegnazioni d'uomini tratti dalle leve annuali*.

Come appare da ciò, nell'antico esercito sardo si era voluto ottenere un grosso effettivo con piccolo bilancio, e si era perciò ricorso in larga misura alla riduzione della ferma sotto le armi pella maggior parte del contingente. Ma al tempo stesso si era sentito il bisogno di avere nell'esercito un certo numero d'uomini soggetti ad una permanenza sotto le armi più lunga, onde inquadrare quella massa di soldati provinciali, la cui breve

permanenza sotto le armi non consentiva di trarne graduati. Sentito questo bisogno, chi costituiva quell'esercito non ne volle abbandonare il soddisfacimento alle incerte fluttuazioni del concorso volontario, e si riservò la facoltà di ricorrere all'obbligo di leva, ogni qualvolta il numero dei volontari arruolamenti nella categoria di ordinanza non fosse stato pari alle esigenze del completamento dell'effettivo della categoria stessa.

Le proporzioni, in cui si trovavano l'elemento d'ordinanza e l'elemento provinciale nell'effettivo di quell'esercito sul piede di guerra, risultano dallo specchio seguente, nel quale non furono compresi nè gli ufficiali, nè le truppe di deposito e di riserva, nè il reggimento dei cacciatori di Sardegna, quest'ultimo composto interamente di uomini d'ordinanza.

Arma e corpi	Effettivo di guerra	Parte di ordinanza	% della parte d'ordinanza nell' effettivo di guerra
Reggimento granatieri guardie 4 battaglioni attivi. . .	3624	704	19,425
54 battaglioni attivi dei 18 reggimenti di linea.	48960	8784	17,941
3 compagnie bersaglieri . .	669	282	42,152
TOTALE FANTERIA . .	53253	9770	18,346
Cavalleria			
30 squadroni attivi	5160	3720	72,093
Artiglieria			
2 batterie a cavallo . .	470	224	
2 id. di posizione .	440	152	
8 id di battaglia . . .	1848 } 5320	528 } 1723	32,387
12 compagnie di piazza . . .	2316	720	
1 id. pontieri .	246	119	
Genio			
4 compagnie.	707	291	41,159
TOTALE GENERALE . .	64440	15504	media 24,06

Nella tabella che segue io presento al lettore la forza dell'esercito di 1ª linea italiano, mobilizzato e formato secondo gli specchi annessi alla Istruzione ministeriale del 1873. Accanto alle cifre delle aliquote di tale forza assegnate alle varie armi e servizi ho indicato le aliquote di uomini soggetti a ferma sotto le armi superiore a tre anni, che io vorrei far concorrere nella composizione della forza stessa. Nel fare tale riparto, mentre da una parte mi sono vincolato alla condizione di non allontanarmi di molto nella cifra complessiva dalle proporzioni, in cui la parte d'ordinanza stava alla parte provinciale nella formazione di guerra dell'antico esercito sardo come fu ordinato dal 1831 al 1840, mi sono dall'altra parte proposto di fare in modo, che in ciascun'arma gli elementi più provetti si trovassero in proporzioni corrispondenti in una certa misura all'indole e ai bisogni speciali dell'arma stessa.

Per distribuire fra le varie armi e servizi il contingente speciale proposto nelle proporzioni indicate in questa tabella (fermi rimanendo i procedimenti attuali per quanto concerne la cavalleria), si potrebbe, dopo eseguita l'assegnazione alle singole armi della rispettiva aliquota di 1ª categoria, procedere ad un secondo sorteggio fra le reclute assegnate ad una stessa arma o servizio di ciascun distretto prima della partenza per i corpi; oppure fra le reclute di ciascun corpo di truppa, dopo l'arrivo di essa al corpo rispettivo. — Insomma vi sarebbero due sorteggi: il 1°, fatto colle norme di leva attuali, determinerebbe quali inscritti apparterrebbero alla 1ª e quali alla 2ª categoria; col 2°, fatto dopo l'assegnamento o fra i coscritti di 1ª categoria di una stessa arma in ciascun distretto, o fra i coscritti di una stessa classe in ciascun corpo, si determinerebbe quali fra i coscritti caduti nella 1ª prima categoria an-

drebbero soggetti agli stessi obblighi generali, e quali andrebbero soggetti alla ferma speciale proposta.

Arma	Forza *presente* nell'esercito mobilizzato	Parte soggetta a ferma sotto le armi maggiore di tre anni	Rapporto in %
Fanteria	241630	48325	20
Cavalleria	20020	20020	100
Artiglieria	29919	9873	33
Genio	8214	2648	33
Treno dell'artiglieria e del genio	17748	2129	12
Truppe di sanità e sussistenze	11922	1430	12
TOTALE	329453	84425	media 25,64

Le cifre di questa tabella si riferiscono a forza veramente *presente* all'esercito mobilizzato, la quale, stando ai dati più generalmente accettati, corrisponde ai $^4/_5$ della forza a ruolo (effettiva) da cui si trae.

Ciò posto, per ottenere gli 84425 uomini soggetti a ferma sotto le armi maggiore di tre anni che dovrebbero concorrere alla composizione dell'esercito mobile di 1ª linea, sarà necessario averne sui ruoli 105531.

A produrre questo effettivo dovrebbero concorrere otto classi di 1ª categoria, ciascuna delle quali comprenderebbe uomini soggetti alla ferma permanente attuale, e uomini obbligati dalla legge a 5 anni di ferma sotto le armi e 4 in congedo illimitato colla condizione di essere ascritti per i primi otto anni all'esercito di 1ª linea e potere nel 9° essere transitati alla milizia mobile.

L'annuo contingente da incorporarsi per ottenere colle otto classi suddette l'effettivo di 105531, sarebbe,

come si vedrà in seguito, di circa 15600 uomini; con un tale contingente annuo la forza sotto le armi prodotta dalle cinque classi meno anziane, che si trovano sotto le armi, risulterebbe di circa 68900. Quella delle rimanenti in congedo illimitato di circa 36700.

Ora la prima questione che si affaccia alla mente è quella di conoscere l'aumento che dalla innovazione proposta deriverebbe alla forza tenuta sotto le armi, rispetto a quella portata dall'organico e dal bilancio attuali, onde valutare quale aggravio ne ridonderebbe alla finanza e perciò in quanto più larga misura si sarebbe costretti a ricorrere a quei ripieghi, con cui le sue imperiose esigenze sono soddisfatte.

Il contingente totale di 1ª categoria, quello cioè che comprenderebbe uomini di ferma permanente, uomini della ferma di cinque anni e uomini della ferma di tre anni sotto le armi, sarebbe ancora sempre quello normale di 65000. Deducendo da esso i 15600 uomini, che sarebbero assoggettati alle condizioni di ferma già attualmente imposte alla cavalleria, il contingente totale di 1ª categoria sovra indicato si ridurrebbe a 49400. Di questi non tutti vengono incorporati nell'esercito colla ferma normale temporanea, poichè alcuni mancano, altri sono destinati alla fanteria marina, e altri concorrono a mantenere a numero il corpo dei reali carabinieri, il quale si recluta da uomini soggetti alla ferma permanente. La somma complessiva di tutti questi elementi può valutarsi a circa 5,000 uomini con sufficiente approssimazione; per modochè, prelevato il contingente di 15600 uomini, il numero di coloro che entrerebbero ancora annualmente in tutti i corpi dell'esercito (ad eccezione dei carabinieri e della fanteria marina) sarebbe ridotto a 44400.

Questi 44,400 uomini soggetti alla ferma di 3 anni

sotto le armi darebbero colle tre classi meno anziane (1) un effettivo di circa 122188

Aggiungendo quelli prodotti dai 15600 (5 classi) 68529

Si avrebbe effettivo totale sotto le armi . 190717

Questa forza riferita a quella portata dall'organico di pace che è di 183521 (2), dà una differenza in più di 7196. Aumento di poca importanza, e a cui si porrebbe rimedio coll'anticipazione di qualche settimana nel congedamento annuale della classe, se il bilancio fosse già tale da permettere un piede di pace conforme all'organico sovra citato. Ma noi siamo già abbastanza lontani da una tale condizione, e la forza consentita dal bilancio attuale sul piede di pace è appena appena di 166,000 uomini circa (non compresi i carabinieri). Per modo che, tra l'effettivo sotto le armi prodotto dalla innovazione proposta che è 190717
e la forza consentita dal bilancio: 166000
la differenza risulterebbe di . . 24717;

---

(1) Le perdite annuali, a cui va soggetto il contingente incorporato, sono calcolate con coefficienti diversi nei vari eserciti: p. es. in Austria-Ungheria il coefficiente è di 4 % all'anno per tutta la durata del servizio. Il nostro stato maggiore nelle tabelle statistiche pubblicate sui tre eserciti, francese, austro-ungarico e germanico, usa per calcolare l'effettivo di quest'ultimo il coefficiente del 3,50 % all'anno. In Francia, sotto l'impero, le perdite si calcolavano del 4 % all'anno sulle classi sotto le armi e del 2 % per quelle in congedo. Sotto la repubblica (V. relazione sulla legge del 1872) si calcolano del 4 % nel 1° anno, del 3 % nel 2°, e 2 % nei successivi. Io mi sono attenuto a coefficienti usati presso noi, che sono 6.40 % nel 1° anno, 5 % nel 2°, 4 % nel 3°, 3 % nel 4°, e 2 % in tutti i successivi.

(2) Si sono presi i quadri della legge del 1873 sull'ordinamento dell'esercito, a cui si sono aggiunte 12 compagnie alpine nella formazione di pace attuale. In questa cifra non sono compresi i carabinieri.

e a compensare questa differenza sarebbe necessario ricorrere ai congedi anticipati in ragione di 6 mesi per 49434, vale a dire di una intiera classe a cifre tonde. Per conseguenza la questione si presenterebbe in questi termini: è da preferirsi un sistema, che mi assicura migliori condizioni di inquadramento, e mi dà soldati con istruzione di 4 anni e 6 mesi, e soldati con istruzione di 2 anni e 6 mesi; oppure è da preferirsi un sistema, il quale, dandomi tutti (1) i soldati istruiti per 2 anni e 9 mesi, non mi dà nessun altro mezzo all'infuori della volontaria ferma permanente per provvedere in parte all'inquadramento dell'esercito?

Perchè si possa pronunciare un fondato giudizio sulla quistione così proposta, è necessario valutare con un po' più di approssimazione il risultato che la innovazione, di cui si discorre, può produrre nel miglioramento delle condizioni dell'inquadramento dell'esercito. Il che mi obbliga a prolungare ancora al mio lettore la tediosa rivista di cifre numeriche.

Quanti graduati di truppa si potrebbero probabilmente ricavare da questo contingente speciale di 15,600 uomini?

Per avere una base concreta su cui fondare le mie presunzioni, io presento prima di tutto al lettore un quadro, dal quale risulta il riparto del personale di truppa nel nostro organico di pace.

(1) La cavalleria è in eguali condizioni nei due sistemi

Arma	Sott'ufficiali	Caporali maggiori	Caporali	Soldati scelti	Soldati semplici	Totale truppa
Fanteria (1)	7660	2682	9938	13342	91678	125300
Artiglieria (2)	1431	482	1871	2264	14906	20954
Cavalleria	1000	300	1520	3160	14620	20600
Genio (2)	292	114	514	534	3452	4906
Truppe di sanità	72	16	96	56	895	1135
Distretti	1014	238	1099	300	4224	6875
Istituti e riparti d'istruzione	267	309	820	116	1713	3225
Compagnie di disciplina e stabilimenti militari di pena	137	2	209	178	—	526
TOTALE	11873	4443	16067	19950	131488	183521

Il numero totale di graduati di truppa nel nostro organico di pace, come appare dallo specchio precedente, è di 32083, nei quali si distinguono due categorie, cioè: quella dei sottufficiali e caporali maggiori . . . . 16016, quella dei caporali 16067

Totale 32083

Ho posto in una stessa categoria i sottufficiali ed i caporali maggiori, perchè annetto molta importanza a che il lettore abbia presente che per me queste due specie di graduati sono o devono essere equivalenti in gran parte di ciò che si riferisce ad abilità e ad autorità richiesta per conseguire il grado e che la principale cagione di differenza fra l'una e l'altra sta unicamente nel diverso obbligo di permanenza nel servizio sotto le armi. Posto in sodo il significato della distinzione, che mi possa occorrere di fare fra sottufficiali e caporali maggiori, proseguo il mio ragionamento.

(1) Computati fanteria di linea, bersaglieri, 36 comp. alpine.
(2) Compreso il rispettivo treno.

A produrre i sottufficiali suppongo concorrano le sei più anziane delle otto classi di ferma permanente, calcolando a due anni il tempo minimo necessario per conseguire il grado di sergente.

A produrre i caporali maggiori concorre (in massima) la più anziana delle tre classi di 1ª categoria sotto le armi, ritenendo necessario il tirocinio di due anni anche pel grado di caporale maggiore.

A produrre i caporali suppongo concorrano le due classi più anziane delle tre di 1ª categoria sotto le armi, ammettendo per massima necessario il tirocinio di un anno per formare un caporale.

Se si accettano queste premesse, valendosi dei coefficienti già citati per valutare le perdite annuali, si verrebbe a constatare che l'aliquota di contingente da incorporarsi ad ogni anno nella categoria dei soggetti alla ferma permanente per mantenere a numero colle sei classi più anziane l'effettivo di 11873 sottufficiali è di 2427

Le aliquote di contingente con ferma temporanea per tenere a numero l'effettivo di 4443 caporali maggiori . . . . 4756 } 7183

Id. id. per l'effettivo di 16,067 caporali è di. 9002

Totale . . 16185

L'intiero contingente di 1ª categoria, incorporato annualmente nell'esercito, deve adunque contenere in sè 16185 individui suscettibili di diventare caporali dopo un anno di tirocinio; da questi poi successivamente si dovranno trarre i caporali maggiori ed i sottufficiali. Ma l'aliquota dell'annuo contingente di 65000 uomini realmente incorporata, dedotte le deficienze e quanto è necessario per tenere a numero i carabinieri e la fanteria marina, è di 60000 uomini. E pertanto può ritenersi pro-

babile che in un contingente di 1ª categoria ridotto a 60000 uomini, e composto come il nostro, $\frac{16185}{60}$ cioè il 26,97 p. % siano individui suscettibili di diventare caporali dopo un anno di tirocinio; di questi poi i $\frac{7,183}{16,185}$, cioè il 44,38 p. % siano suscettibili dopo un anno di tirocinio di diventare caporali maggiori o sergenti.

Applicando ai 15600 annualmente incorporati nelle condizioni speciali tante volte ripetute, i coefficienti or ora indicati si avrà che 26,97 p. % di essi, cioè 4207 saranno suscettibili di diventare caporali dopo un anno; di questi poi i 44,38 p. %, cioè 1867 avranno anche l'attitudine a diventare caporali maggiori o sergenti dopo due anni.

Applicando ora a ciascun contingente di questi 4207 futuri graduati i coefficienti di perdite annuali probabili già menzionati, avremo a metà d'anno:

nel 2° anno . .	3840	caporali, dei quali 1704 aspiranti alla promozione al grado di caporal maggiore o di sergente.		
nel 3° anno . .	2039	caporali e	1627	caporali magg.
» 4° anno . .	1957	id. e	1570	id.
» 5° anno . .	1888	id. e	1531	id.
E così sotto le armi	9724	id. e	4728	caporali maggiori o sergenti.

La somma complessiva dei caporali maggiori e sottufficiali dell'organico di pace è di. . . . 16016

Il contingente proposto di uomini soggetti alla ferma di 5 anni ne darebbe già . . . 4728

Per modo che il vuoto, che sarebbe ancora da colmarsi, risulterebbe di 11288

A colmare questo vuoto concorrono prima di tutto i seguenti elementi: 1° quelli che sono promossi caporali maggiori nella classe più anziana di quelle sotto le armi del contingente a ferma di 3 anni. 2° Gli arruolati con ferma permanente. L'intiero contingente annuo di 1ª categoria produce come già si è detto . . . . . 4143 caporali maggiori nel 3° anno di servizio;
sottraendo da questi i 1627 dati dal contingente a ferma di 5 anni:

rimangono altri . . 2516 caporali maggiori da aggiungersi ai 4728 già ottenuti e così in tutto 4728 + 2516 = 6794 i quali dedotti dai 16016 sottufficiali e caporali maggiori dell'organico
di pace, — 6794

lasciano . . . . . 9222 di tali graduati da ottenersi col mezzo di quelli che volontariamente si assoggettano alla ferma permanente.

Ora il lettore si ricorderà che più sopra si è detto che l'aliquota di contingente da incorporarsi ad ogni anno nella categoria dei soggetti a ferma permanente per mantenere a numero colle sei classi più anziane l'effettivo di 11873 sottufficiali portato dal nostro organico di pace sarebbe di 2427; questa aliquota, ammessi i risultati or ora esposti, verrebbe ridotta a 1885, vale a dire che quella tangente dell'annuo reclutamento, che è più incerta, e che dà maggior pensiero, sarebbe già così diminuita di circa $^1/_4$.

Ma mi lusingo che vi sarebbe ancora un altro elemento che potrebbe concorrere a diminuire codesto *fabisogno* di arruolati con ferma permanente, e sarebbe di quei caporali che nel 4° e nel 5° anno di servizio potrebbero, grazie al più lungo tirocinio, diventare idonei al grado di caporal maggiore. Il numero di

caporali che si trovano nel 4° o nel 5° anno di servizio è di . . . . 1957 nel 4° anno
di . . . . 1888 nel 5° »
in tutto . . . . 3845. Quando si volesse ammettere, che di questi un migliaio almeno (vale a dire 1 su 3,8) potessero colla maggior pratica acquistata diventare idonei al grado di caporal maggiore, il vuoto da colmarsi cogli arruolati di ferma permanente verrebbe ridotto a 8222.

Per quanto concerne il reclutamento dei caporali, il notevolissimo vantaggio che si otterrebbe colla innovazione, di cui vado discorrendo, sarebbe quello di avere un certo numero di tali graduati con una permanenza sotto le armi maggiore di tre anni, e quindi abbastanza provetti per rendere un servizio veramente utile, poichè, non è superfluo il ripeterlo, il vero lato debole della ferma di tre anni sta appunto nel non concedere margine di tempo sufficiente per valersi dell'opera dei caporali dopo averli formati, e nel produrre il gravissimo inconveniente del rinnovarsi quasi per intiero dei caporali nelle compagnie ad ogni congedamento di classe, al quale inconveniente fa poi seguito l'altro dell'ingombro di caporali in soprannumero nelle occasioni di mobilitazione.

Il numero di questi caporali, che si trovano nel 4° o nel 5° anno di servizio, risulterebbe diminuito di quel migliaio che in tali anni ho presunto sarebbero promossi caporali maggiori; ma io mi lusingo ancora che una tale diminuzione potrebbe facilmente essere compensata con altrettante promozioni a caporale fatte fra quei soldati, i quali appunto in tali anni potrebbero conseguire l'idoneità per tale grado. Non è lontana l'epoca in cui potremo calcolare al 50 % del contingente annuo il numero di coloro che verranno sotto le armi sapendo già leggere e scrivere;

ammesso ciò, fra i 15,600 del contingente di 5 anni di ferma sotto le armi se ne troverebbero 7800; da questi si sarebbero già estratti 4207 nel 4° anno come allievi caporali, ne rimarrebbero ancora quasi 3600, ed io spero di non essere ritenuto soverchiamente ottimista, se mi lusingo che un migliaio almeno di costoro (computandovi anche alcuni tra quelli che, giunti sotto le armi inalfabeti, sono dotati di intelligenza e costanza sufficienti per trarre tutto il profitto possibile dalle scuole reggimentali) riescano nel 4° o 5° anno di servizio a conseguire la promozione a caporale.

Giunto a questo punto, prego il lettore di gettare lo sguardo sullo specchio che gli presento; in tale specchio sono raggruppati tutti i risultati numerici che furono argomento sin qui del mio discorso, e ve ne sono altri che valgono pure la pena di essere osservati.

	Classi di leva a mezzo anno	SOLDATI				CAPORALI				CAPORALI MAGGIORI e SERGENTI		
		nel 1° e 3° anno di servizio		con più di 3 anni di servizio	Totale delle colonne *a b c*	nel 2° e 3° anno di servizio		con più di 3 anni di servizio	Totale delle colonne *d e f*	nel 3° anno di servizio	con più di 3 anni di servizio	Totale delle colonne *g h*
		semplici	allievi			semplici	allievi					
		(*a*)	(*b*)	(*c*)		(*d*)	(*e*)	(*f*)		(*g*)	(*h*)	
	1ª	11028	4072	»	15100	»	»	»	»	»	»	»
	2ª	10398	»	»	10398	2136	1704	»	3840	»	»	»
	3ª	9927	»	»	9927	2039	»	»	2039	1627	»	1627
	4ª	»	»	9078		»	»	1957	1957	»	2070 (2)	2070
				(1)	17429							
	5ª	»	»	8351		»	»	1888	1888	»	2518 (2)	2518
Totale forza sotto le armi		31353	4072	17429	52854	4175	1704	3845	9724	1627	4588	6215
		35425				5879						
	6ª	»	»	8185	8185	»	»	1840	1840	»	2468	2468
	7ª	»	»	8023	8023	»	»	1803	1803	»	2419	2419
	8ª	»	»	7850	7850	»	»	1767	1767	»	2371	2371
In congedo illimitato 6ª, 7ª e 8ª classe				24058		»	»	5410		»	7258	
Effettivo totale di 8 classi di 1ª linea . .					76912	»	»	»	15134	»	»	13473
	9ª	»	»	7707	7707	»	»	1733	1733	»	2324	2324

(1) Queste due classi sono diminuite di 500 uomini caduna, i quali uomini si suppongono promossi caporali.
(2) Aumento di 500 promossi caporali maggiori dai caporali del 4° e 5° anno di servizio.

Osservazione 1ª. — Il numero d. caporali con più di 3 anni di servizio, che probabilmente si otterrebbero coll'attuazione della mia proposta, sarebbe nel piede di pace 3845; questo numero, riferito a quello di 16067, che rappresenta il totale dei caporali portato dall'organico di pace, ne risulta quasi il $\frac{1}{4}$, e per essere più vicini alla precisione il 23,93 %.

Un altro importantissimo fattore di buon inquadramento sono quei soldati scelti per le funzioni di appuntato, trombettiere, zappatore, conducente, ecc. Credo superfluo lo spendere parole per dimostrare il considerevole miglioramento che ne verrebbe nella composizione dell'effettivo di truppa dall'essère la maggior parte di tali funzioni affidate a soldati più provetti degli attuali. Dallo specchio che il lettore ha sott'occhio e alla colonna *c* risulta che il numero dei soldati anziani (del 4° e 5° anno di servizio) che si avrebbe dal contingente proposto di 15600 uomini soggetti alla ferma di 5 anni sotto le armi è di 17429. Questo numero riferito a quello dei soldati scelti portato dall'organico di pace, presenta il rapporto $\frac{17429}{19930}$.

Osservazione 2ª. — Il contingente annuo di 15600 uomini incorporato nelle condizioni di ferma tante volte ripetute produrrebbe colle otto classi ascritte all'effettivo dell'esercito di 1ª linea una forza così ripartita:

Caporali maggiori o sergenti	13473
Caporali	15134
Soldati anziani	41487
Soldati nel 1°, 2° o 3° anno di servizio .	35425
Totale . . .	105519

Prendendo i $\frac{4}{5}$ di queste cifre dell'*effettivo*, si avrà che nella composizione dell'esercito mobile di prima linea il personale prodotto dal nostro contingente di

15600 uomini sarà nelle condizioni di numero e di ripartizione che appaiono dallo specchietto che segue:

	Forza presente nell'esercito mobile	di cui con più di 3 anni di servizio	
Caporali maggiori o sergenti	10778	9477	16881
Caporali	12107	7404	
Soldati	61530	33190	
Totale . . .	84415	50071	

Dalle tabelle di formazione dell'esercito mobile di 1ª linea risulta che il numero totale dei graduati di truppa è in esso di 49,558, vale a dire inferiore di 500 circa a quella dei militari di truppa aventi più di tre anni di servizio, che sarebbero prodotti dal nostro piccolo contingente di 15600 uomini.

Dei 49558 graduati or ora nominati, 14499 sono sottufficiali e 35059 sono caporali maggiori e caporali; paragonando la cifra ottenuta dei graduati di truppa aventi più di tre anni di servizio (16881) con questa dei sottufficiali dell'esercito mobile di 1ª linea (14499) si vede che questa è superata da quella; la stessa cifra di 16881 graduati di truppa con più di tre anni di servizio prodotti dal solito contingente è più del $\frac{1}{3}$ di quella totale dei graduati dell'esercito mobile sopraindicata; dunque i prodotti numerici del contingente proposto, i cui vantaggi pel buon inquadramento dell'esercito sul piede di pace si sono rilevati nella osservazione precedente, sarebbero ancor più importanti per l'inquadramento dell'esercito mobilizzato, poichè vi darebbero un numero di graduati provetti superiore a quello di sottufficiali portato dalla tabella dell'organico, e superiore al $\frac{1}{3}$ della totalità dei graduati di truppa; vi darebbero un numero complessivo di graduati e soldati provetti superiore a quello complessivo dei graduati di truppa compresi nella formazione dell'esercito mobile.

Giunto qui, io ripropongo al lettore la questione: abbiamo di fronte due sistemi, che ci dànno lo stesso effettivo, obbligati entrambi a stare fra le morse del bilancio. Entrambi hanno una ferma sotto le armi di 5 anni e una di 3. Nell'uno la ferma di 5 anni è esclusiva alla sola cavalleria, nell'altro questa ferma è estesa anche alle altre armi in varie proporzioni. Astrazione fatta dalla cavalleria, che si trova nei due sistemi in condizioni identiche, è egli preferibile quello in cui all'istruzione è consacrato per tutti un massimo tirocinio sotto le armi di 2 anni e 9 mesi, oppure quello in cui per la maggioranza è assegnato un massimo di 2 anni e 6 mesi, e per una minoranza abbastanza rilevante è assegnato un massimo di 4 anni e 6 mesi? Insomma, il miglioramento nei quadri ottenuto col condensare sul contingente destinato a produrli, e nella proporzione di due anni di più della ferma ordinaria, i tre mesi sottratti alla maggioranza non è egli tale da superare ad usura il danno della diminuzione di istruzione, che per questa sottrazione verrebbe a verificarsi nella massa principale dell'esercito?

Non debbo però tacere che l'innovazione da me proposta, mentre lascerebbe intatte le condizioni numeriche dell'esercito di 1ª linea, porterebbe per contro una notevole diminuzione nell'effettivo della milizia mobile; tale diminuzione però è utile averla sott'occhio per valutarne esattamente la portata.

Siccome l'aliquota di contingente assegnata all'arma di cavalleria nel sistema attualmente in vigore non fa passaggio alla milizia mobile, e siccome io propongo che la 9ª classe del contingente speciale da me propugnato sia transitata in detta milizia, così la diminuzione di effettivo, che risulterebbe in essa colla mia innovazione, sarebbe rappresentata dalla 10ª, 11ª e 12ª classe

di una aliquota di contingente uguale a 15600 uomini meno i 4300 assegnati alla cavalleria, e così di 11300. Coll'applicazione dei soliti coefficienti questi 11300 incorporati ad ogni leva darebbero l'effettivo:

nella 10ª classe di	. . .	8447
» 11ª »	. . .	8270
» 12ª »	. . .	8115
Totale	. .	24841

e questa sarebbe la diminuzione che si verrebbe a verificare nell'effettivo della milizia mobile. Colle difficoltà che tuttora si incontrano nel completare i quadri di ufficiali occorrenti per utilizzare tutto l'effettivo attualmente prodotto dalla leva in questa milizia, io, dico il vero, non sono molto impressionato da una tale diminuzione; ad ogni modo però faccio notare che ad essa farebbe un certo compenso quello che si guadagnerebbe in qualità col versare nella milizia mobile la 9ª classe dei soggetti a ferma di 5 anni, vale a dire il numero di circa 8600 individui, in parte graduati e in parte soldati semplici, ma tutti con più di quattro anni di servizio sotto le armi.

Non discuto la quistione dal punto di vista del dritto e dell'opportunità. Dal punto di vista del dritto la quistione è in fatto risolta dal momento che, posto il bisogno di soldati più provetti per la cavalleria, la legge impose al numero occorrente di reclute di quest'arma quella maggior ferma sotto le armi che ora si tratterebbe di estendere anche ad un certo numero di reclute delle altre armi. Nel campo dell'opportunità la quistione si fa troppo complessa ed indeterminata perchè si possa in un lavoro come questo discutere con profitto.

Mi rimane però l'obbligo di spiegare al lettore quale sia stato il motivo per cui sono partito dalla esposi-

zione sommaria del come erano regolate la ferma di ordinanza e quella provinciale nell'antico esercito sardo prima della legge di reclutamento del 1854.

Una tale rapida escursione nel campo del passato fu fatta essenzialmente per poter sottoporre al lettore le seguenti riflessioni:

1° Quando la ferma sotto le armi obbligatoria per tutto il contingente colpito dalla leva era di una durata inferiore al tempo necessario per ottenere dei buoni graduati e valersene, si provvide a questo bisogno coll'istituire un'altra ferma di più lunga durata, a cui, mancando il concorso dei volontari, poteva venir sottoposto per forza di legge un certo numero di reclute.

2° Quando (legge 1854) col portare a 5 anni la durata della ferma sotto le armi obbligatoria per tutti, il reclutamento dei caporali, e, in certa misura, anche quello dei sottufficiali rimase assicurato, allora l'arruolamento nella categoria d'ordinanza cessò di essere obbligatorio, e questa categoria dovette mantenersi a numero col solo mezzo del concorso spontaneo di chi vi si sentiva inclinato.

3° La legge attuale ribassò a tre anni la ferma sotto le armi obbligatoria per tutti, fece quindi un passo verso quelle condizioni di difficile inquadramento anteriori al 1854; la necessità quindi di fare ritorno verso l'obbligatorietà di una ferma di maggior durata per un certo numero di reclute tenderà tanto più ad imporsi, quanto più si farà sentire l'impossibilità di avere graduati abbastanza numerosi e abbastanza provetti dal numero di coloro che volontariamente si assoggettano alla ferma permanente. Notisi che il frequente ricorso ad anticipazioni nel congedamento della classe anziana per ragioni di finanza tende a ravvicinarci sempre più a quelle condizioni, per le quali fu dal-

l'antico ordinatore dell'esercito sardo trovato necessario ricorrere all'obbligo di leva per mantenere a numero la parte così detta permanente dell'esercito.

Oltre ai mezzi posti in opera per prolungare il tempo di permanenza dei graduati di truppa sotto le armi, si pensò anche di trarre il massimo partito da questo tempo coll'accelerare la maturazione, per così esprimermi, dei germi di attitudine contenuti in quelle reclute che si presumono suscettibili di diventar graduati.

Per ottenere questo risultato furono istituiti i *plotoni allievi* nell'interno dei corpi, e i *riparti di istruzione* per ciascun'arma. Entrambe queste istituzioni sono ispirate al concetto di accelerare con una istruzione fatta a parte e più assidua il conseguimento dell'attitudine al grado di caporale o di sottufficiale a quei giovani, che fin dal loro primo giungere sotto le armi sono destinati o per la scelta dei superiori o per proprio impulso a diventar graduati. Fra l'una e l'altra però di queste istituzioni corrono differenze abbastanza sostanziali.

Le sezioni di allievi caporali sono in massima reclutate fra individui venuti sotto le armi unicamente per obbligo di leva, e non animati, presumibilmente, da verun'altra aspirazione che quella di soddisfare nel miglior modo possibile al dovere loro imposto dalla legge. La loro vocazione risulta quindi dal fatto delle loro qualità naturali e dalla scelta dei loro superiori. I riparti d'istruzione invece sono reclutati in parte da arruolati volontari e in parte da uomini di leva, i quali però di propria volontà si dichiarano aspiranti al grado di sottufficiale, assoggettandosi alla ferma permanente. In tutti questi adunque vi è la deliberata volontà di percorrere una carriera che non è quella del sem-

plice soldato, e la scelta del superiore non si esercita più in questo caso che nel senso di eliminare gli indegni e gli inetti.

A questa differenza prodotta dal modo di reclutamento si aggiunge quella dell'ambiente in cui queste due istituzioni si sviluppano; l'allievo caporale fa parte bensì di un riparto speciale, ma però la sua vita si svolge in seno al reggimento, nel quale è destinato a percorrere intera la sua ferma, al contatto continuo dei soldati, e quindi in condizione di assorbire, quasi senza accorgersene, tutto quel complesso di tradizioni, di abitudini e di sentimenti, che costituiscono la caratteristica dello stato militare in genere e la fisionomia particolare di quel dato reggimento.

I riparti d'istruzione invece sono un mondo a sè. Per quanto si voglia loro imprimere un carattere schiettamente militare, non si farà mai tanto da spogliarli intieramente del carattere di *collegio*, o di *scuola*, che è in fin dei conti la loro essenza. Ivi le pratiche della disciplina militare sono apprese ed esercitate, diciamolo pure, anche con maggiore rigore e precisione di quanto si faccia nei reggimenti; ma, mancando l'elemento essenziale, su cui la disciplina si esercita, il soldato coll'impronta delle attitudini e dell'indole del soldato di leva, quella disciplina rimane per l'allievo sergente un non so che di astratto e di convenzionale, che è quasi sostanzialmente diverso dalla realtà. Cosicchè, quando questo allievo, conseguita la promozione, arriva al reggimento per esercitarvi fin dal primo momento delle funzioni importanti, trova tanta difficoltà a mettersi all'unissono coll'intonazione che regna nel nuovo ambiente in cui egli è lanciato, da rendere necessario un nuovo e non breve tirocinio.

Non mi inoltro di più in questo ramo di considerazioni. Nella prima parte di questo lavoro ho caldamente propugnata la convenienza di stabilire un tirocinio di almeno sei mesi di vita *da soldato e col soldato* per coloro che aspirano al grado di ufficiale; a più forte ragione io nutro la profonda convinzione della assoluta necessità, che tutto il tirocinio di due anni prescritto pel conseguimento del grado di sott'ufficiale sia dagli aspiranti a questo grado trascorso al contatto del soldato. Solo da questo contatto continuo col soldato, solo dall'avere fin da principio respirato l'atmosfera della caserma, della camerata, del corpo di guardia e del campo *veri e reali* può nascere e svilupparsi quella specie di istintiva facoltà di sentire e di esprimersi come sente e come si esprime il soldato, per la quale il graduato di truppa diventa l'elemento il più prezioso per reggere in tutti i suoi passi la condotta del soldato stesso.

A dirla in breve, a me sembra che i germi del vero e perfetto graduato di truppa, come io lo comprendo, solo allora potranno dare buoni frutti, quando verranno innestati sulla pianta del vero e perfetto soldato. Allontanandosi da questa via, si potranno ancora ottenere dei frutti di serra calda, i quali, per quanto siano più appariscenti, sono per regola generale meno succosi e saporiti di quelli che vengono coltivati all'aria aperta, sul suolo e sotto il clima a loro più confacenti.

Per conseguenza io sarei propenso alla soppressione dei riparti d'istruzione come sono attualmente costituiti, e alla istituzione in loro vece, e colle stesse norme e condizioni di reclutamento e di avanzamento, di una sezione di allievi sottufficiali presso ciascun corpo; questa sezione sarebbe come un corso superiore a quello delle sezioni di allievi caporali già esistenti e accoglierebbe anche coloro del contingente di 5 e di 3 anni, che il giudizio dei superiori riterrebbe suscettibili di diventare caporali maggiori.

A trattare con tutto lo sviluppo che si merita la questione della utilità ed opportunità di una misura così radicale, mi manca buona parte di quel corredo di dati di fatto e di personali osservazioni che sarebbe necessario. Per ciò mi contenterò di enunciare per sommi capi le principali considerazioni che fecero nascere in me una tale idea, riservandomi, se ne avrò tempo e mezzi, di sviluppare meglio una questione, che, a mio modo di vedere, è delle più importanti per l'avvenire del nostro esercito.

Oltre a quel maggiore affiatamento tra sottufficiale e soldato, a cui ho già accennato più sopra, il fare sì che l'allievo sottufficiale si istruisca e si formi nell'ambiente del reggimento e sotto la direzione e la responsabilità del comandante di corpo, che deve poi valersene, presenterebbe ancora i seguenti principali vantaggi.

1° Stemperando in tutta la massa dell'esercito quegli speciali elementi fra cui si reclutano i riparti d'istruzione attuali, si ovvierebbe al danno che potrebbe derivare qualora, pel condensarsi in una sola massa di elementi di una sola specie, fra le tante che concorrono a comporre la massa totale dell'esercito, potessero *fermentare* e svilupparsi abitudini, tendenze ed aspirazioni non perfettamente all'unissono con quelle che devono desiderarsi prevalenti nell'esercito stesso.

Per modo di esempio, data la attuale esistenza dei tre battaglioni d'istruzione a Maddaloni, a Sinigaglia, a Asti, non è impossibile che, predominando in ciascuno di questi istituti gli elementi della regione in cui sono stabiliti, venga ad introdursi nell'esercito un qualche soffio di regionalismo.

Sono ben lontano dal pensare che ciò possa assumere proporzioni tali da creare per se stesso un pericolo, ciò non dimeno io penso che tutti gli Italiani

a qualunque regione appartengano, guadagnino sempre più col vivere (e sopratutto in quel periodo della vita che si trascorre nel riparto di istruzione) frammisti ad Italiani di altre regioni, che non col crescere e *fermentare* in tanti nuclei separati e composti di individui di una stessa regione.

2° Appunto per essere codesti riparti d'istruzione pochi e quindi a notevole distanza da tanti dei centri di popolazione che li potrebbero rifornire di allievi, essi finiranno probabilmente per ricavarne troppi dai centri più vicini e troppo pochi dai centri più lontani; il che si traduce in probabilità di scelta meno rigorosa.

All'opposto, quando in tutti i reggimenti un giovane spinto dalla volontà di tentare la carriera del sott'ufficiale potesse trovare quelle condizioni che attualmente si trovano nei soli riparti d'istruzione, forse il reclutamento degli allievi sott'ufficiali guadagnerebbe in quantità ed in qualità.

3° Molte delle ragioni che fecero trovare opportuna la ripartizione tra un gran numero di reggimenti del mandato di istruire ed educare militarmente i volontari d'un anno, che prima si condensavano in pochi distretti, non potrebbero per avventura accamparsi a favore della misura da me proposta?

Non sarebbe per avventura meglio che questi due cespiti di due specie di graduati, che pure si troveranno accanto sul campo di battaglia, venissero posti a contatto fra loro nel periodo del tirocinio anzichè in quello dell'esercizio del grado conseguito?

4° Solo una esatta statistica potrebbe dirci in quale misura sarebbe importante il fare sì che pell'allievo sott'ufficiale cessassero i pericoli inerenti al salto repentino del regime dal riparto d'istruzione in cui era allievo a quello del reggimento in cui entra colla po-

sizione di sott'ufficiale. Naturalmente in questi pericoli dell'individuo è anche compromesso l'interesse dell'esercito.

E qui faccio punto. Ai lettori, che hanno avuto la pazienza di seguirmi fin qui, io mi sento in dovere di chieder venia di quel subisso di cifre, di cui è irto questo lavoro. Delle cifre mi sono servito unicamente per dar forma più concreta al mio ragionamento. Esse, mi sia concessa la metafora, non furono che l'armatura che mi servì ad innalzare il mio edifizio, ma le sue fondamenta consistono in quei principii, che furono da me svolti e nella premessa e ripetutamente richiamati alla mente del lettore nel corso di questo lavoro.

Ancora una volta però mi sia concesso affermare che, quanto più gli eserciti moderni assumono il carattere di *nazione armata*, e i soldati quelli di *cittadini*, tanto più diventa importante il richiedere negli ufficiali tutti quei requisiti che costituiscono l'attitudine ad educare e governar cittadini, e ciò nel più largo significato dell'espressione.

E quanto ai sottufficiali, una volta messo in sodo che non si può far loro una carriera nel vero senso della parola, si ponderi bene se per ottenerli nelle volute condizioni di numero e formati su quel tipo di cui è giuocoforza accontentarci, la via migliore non sia quella della stessa legge del reclutamento, anzichè quella del tornaconto che tende a produrre nell'esercito una categoria di spostati.

Maggiore F. SIMOSNDO.

TECNOLOGIA

TELEGRAFI OTTICI MILITARI

I.

Nella *Rivista militare* di ottobre 1871 pubblicammo una descrizione sommaria degli studi fatti dal capitano Faini, ora maggiore, presso la direzione del genio militare di Mantova, sui telegrafi ottici, sia per la loro importanza, sia per dimostrare che nel nostro esercito non si trascurano gli argomenti scientifici e militari che possono procurare un qualche vantaggio durante la guerra; gli studi furono poi minutamente descritti dal menzionato ufficiale, in una relazione pubblicata nel *Giornale del genio militare* del 1873.

Nello stesso anno il giornale la *Revue militaire de l'étranger*, che si stampa a Parigi, riportava un sunto di tale relazione, e poco appresso pubblicava una lettera del luogotenente colonnello Laussedat, dell'esercito francese, il quale nell'annunciare che in Francia si erano fatte ricerche analoghe, sollevava la quistione di priorità sugli ottenuti risultati.

Siccome gli studi, in Italia, erano stati intrapresi e

compiuti molto prima di quelli a cui alludeva il Laussedat, così fummo spinti a chiarire i fatti, mediante una lettera, che gentilmente fu riportata dalla *Revue militaire* di settembre 1873.

Perchè ora si possa conoscere il progresso che fecero gli studi di telegrafia ottica presso di noi, crediamo bene di pubblicare il seguito dei principali esperimenti che ebbero luogo presso la disciolta direzione del genio militare di Mantova.

II.

Per maggior chiarezza cominceremo dal ricordare i risultati più importanti degli sperimenti descritti nella *Rivista militare* del 1874.

1° Per le segnalazioni, fino a 5 chilometri di distanza, riuscì efficace un apparato composto di una lente convergente di 16 a 20 centimetri di diametro, della distanza focale di 40 ad 80 centimetri, illuminata da una fiamma lamellare a petrolio, messa di costa. L'apparato era munito di un piccolo diaframma, il quale poteva oscillare per mezzo di un manipolatore a molla, simile a quelli dei telegrafi elettrici, per cui potevano aver luogo gli *ecclissamenti* e le *apparizioni*, e potevasi telegrafare con l'alfabeto Morse.

2° Uno stesso apparato poteva servire per le segnalazioni di *giorno* e di *notte*.

3° Di *giorno* la fiamma a petrolio doveva campeggiare in un fondo il più oscuro possibile, e con un cannocchiale di regolare ingrandimento i segnali riuscivano percettibili.

4° Per le distanze superiori a 5 ed inferiori a 20 chilometri, riuscì efficace l'impiego di una lente annulare di 25 a 40 centimetri di diametro, secondo la distanza, illuminata da una lampada Carlevaris ad un solo becco.

5° Per le distanze superiori a 20 chilometri, senza conoscere fino a qual limite, fu giudicato potersi raggiungere lo scopo di telegrafare mercè di una lente a gradinate annulare, di un diametro alquanto maggiore di 40 centimetri, illuminata da una lampada Carlevaris ad un solo becco.

III.

In seguito a tali risultati si giunse a telegrafare benissimo, a *ciel sereno*, fra Mantova e Verona, cioè a 35 chilometri di distanza, per cui si cercò di spingere più oltre gli studi. Il maggiore Faini considerando che il servizio più efficace che possono prestare i telegrafi ottici, consiste nel porre in comunicazione le fortezze, che si trovano nella zona del *teatro di guerra*, sia fra loro, sia con i principali comandi dell'esercito; riflettendo che la crescente potenza delle armi da fuoco e la nuova tattica obbligheranno gli eserciti ad occupare in guerra una zona estesissima di terreno, e basandosi sulle osservazioni fatte in Germania, durante la campagna franco-prussiana, dedusse: che i telegrafi ottici permanenti, perchè riescano veramente utili, bisogna che le segnalazioni possano farsi per lo meno fino a 60 chilometri di distanza.

In conseguenza s'intraprese una serie di sperimenti nell'intento di stabilire una corrispondenza ottica a grandi distanze; e perchè gli studi riescissero anche pratici si volle riconoscere se Mantova avrebbe potuto essere il centro di comunicazioni ottiche dirette fra Verona, Bologna e Piacenza.

Al principio si posero in relazione fra loro le piazze

di Mantova e di Bologna, ed in seguito quelle di Verona, Mantova e Bologna; ma non si giunse a stabilire la corrispondenza con la piazza di Piacenza.

L'osservatorio di Mantova restò sulla torre della Gabbia, dov'era stato collocato fin dai primi tempi; quello di Bologna fu situato nel forte di monte Capra o nella caserma di S. Luca, secondo i casi; la stazione di Verona fu stabilita ora nella torre di Castelvecchio ed ora in quella Massimiliana N. 3.

Le esperienze durarono 5 mesi e compresero parte della primavera, tutta l'estate e parte dell'autunno del 1873; avevano luogo tutti giorni, tranne i festivi, per 4, per 5 ed anche per 7 ore di seguito; presso ciascuna stazione si annotava giornalmente lo stato del cielo e dell'atmosfera, nonchè il risultato delle osservazioni. Le quote delle diverse stazioni, sul livello del mare, erano le seguenti: torre della Gabbia 68 metri, forte di monte Capra 425 metri, caserma S. Luca 277 metri, torre di Castelvecchio 90 metri e torre Massimiliana 300 metri. La distanza fra gli osservatorii era di 85 chilometri fra la torre della Gabbia e le due stazioni di monte Capra e di S. Luca, 34 chilometri e mezzo, fra la torre della Gabbia e la torre di Castelvecchio, 38 chilometri e mezzo fra la torre della Gabbia e la torre Massimiliana N. 3, 110 chilometri fra la torre di Castelvecchio ed il forte di monte Capra 114 chilometri fra la torre Massimiliana e le due stazioni di monte Capra e di S. Luca.

IV.

Per istabilire la corrispondenza bisognava anzitutto procedere alla scoperta delle stazioni; operazione tanto più difficile ed incerta in quanto che i fasci luminosi,

di cui si avvalevano gli osservatorii erano pochissimo divergenti.

Per giungere all'intento si fecero diversi tentativi. Uno consisteva nel calcolare l'angolo che la direzione di due osservatorii faceva col meridiano della stazione, nella quale avevano luogo le osservazioni per mezzo della longitudine e della latitudine dei due osservatorii.

Un altro consisteva nel calcolare l'angolo compreso tra l'osservatorio, col quale si voleva corrispondere, ed un qualche punto, noto e visibile, della campagna, avvalendosi delle carte ad 1:86,400 dello stato maggiore austriaco

Il terzo tentativo fu fatto traendo profitto dei fuochi detti di bengala.

I due primi presentarono maggiore esattezza di quanto si credeva; infatti il massimo errore cui si andò incontro, nel tracciare la direzione di due osservatorii (errore dovuto in parte alla imperfezione degli strumenti), fu di 10 minuti primi.

L'operazione con i fuochi di bengala riuscì più semplice e speditiva, ma richiese alcune speciali cautele.

Si studiò la specie di fuochi, che meglio conveniva adoperare, e si dedusse che quelli rossi, preparati con l'azotato di stronziana, erano preferibili.

Essi si ottengono ordinariamente bruciando un miscuglio di 40 parti di azotato di stronziana, 13 di fiori di zolfo, 10 di clorato di potassa e 4 di ossisolfuro di antimonio.

L'azotato di stronziana si prepara per mezzo di carbonato o del solfato naturale; come tutti i composti dello stronzio ha la proprietà di colorire la fiamma di un rosso porporino.

Il clorato di potassa forma dei miscugli esplosivi, con la maggior parte dei combustibili, specialmente

con lo zolfo. Sono noti infatti i tentativi per preparare, col clorato di potassa una polvere da cannone molto potente, tentativi che non riuscirono, per i danni che ne derivavano alle armi.

L'ossisolfuro di antimonio si ottiene facendo abbrustolire il solfuro naturale del metallo, in contatto dell'aria, finchè una parte dello zolfo abbruci, trasformandosi in acido solforoso, e l'antimonio corrispondente, ossidandosi, rimanga col solfuro non iscomposto.

Perchè di *notte* i segnali riescissero ben visibili, nella maggior parte dei casi, con un cannocchiale dell'apertura di 10 centimetri, occorreva un chilogramma di composizione bengalica, trattandosi di stabilire la direzione fra Mantova e Bologna, e ne occorrevano 2, per la direzione fra Verona e Bologna; però la combustione doveva essere talmente viva da compiersi in un tempo non maggiore di 30 secondi.

In seguito si ottennero risultati migliori abbruciando la composizione bengalica entro una scatola cilindrica di cartone verniciato o in un tubo di lamiera metallica, situato col suo asse orizzontalmente, del diametro interno non minore di 15 centimetri, per i segnali di *notte* ad una distanza di 85 chilometri, e di 20 centimetri, per una distanza di 110 chilometri, facendo astrazione dei casi in cui l'atmosfera era limpidissima o caliginosa, e adoperando, per le osservazioni un cannocchiale dell'apertura di 10 centimetri. Il consumo lineare della composizione bengalica variava da 3 a 3 centimetri e mezzo, secondo il suo grado di compattezza e la proporzione dei componenti.

In seguito delle precauzioni adottate, la scoperta delle stazioni riuscì sicurissima. Malgrado ciò si volle sperimentare un miscuglio di magnesio e di polvere bengalica e si ottenne che le cartucce, del diametro di 2 centimetri, producevano gli stessi effetti delle scatole di bengala, del diametro di 15 centimetri.

V.

Assicurata la prima parte, cioè il modo di discernere i segnali direttivi, si cominciarono i tentativi per la corrispondenza, a grandi distanze, e per vincere le cause che rendevano discontinue le segnalazioni. Dopo varie esperienze, fatte fra Mantova e la stazione di monte Capra (Bologna), si tentò di porre in comunicazione diretta l'osservatorio di Castelvecchio (Verona) con l'anzidetta stazione di Bologna, cercando così di superare in una volta la distanza di 110 chilometri.

Di *notte* l'operazione riuscì benissimo; di *giorno* non fu possibile di rendere visibile alcun segnale, quantunque l'atmosfera fosse limpidissima e si facesse uso di uno specchio, della superficie di 108 decimetri quadrati, per riflettere la luce solare.

Ripetuti gli esperimenti, si ebbero gli stessi risultati e si verificava il fatto curiosissimo che mentre in alcune *notti* potevasi corrispondere tra Verona e Bologna, con la luce ossidro-magnesiaca, ed anche con quella a petrolio, di *giorno* invece non si giungeva a rendere visibili i segnali, con un eliotropio di grandissime dimensioni; ed un risultato identico si ottenne fra la stazione di Mantova e quella di S. Luca (Bologna).

Tal fenomeno del resto avveniva certamente perchè la densità degli strati atmosferici, attraversati dalla traiettoria luminosa, diminuiva durante il giorno, nelle regioni inferiori, ed aumentava invece durante la notte.

Gli esperimenti furono proseguiti dal mezzodì alle 3 pomeridiane, ponendo in comunicazione diretta la torre Castelvecchio (Verona) con l'osservatorio di Monte Capra (Bologna), e la stazione di Mantova con quella di S. Luca (Bologna), mediante i telegrafi solari; e per meglio accertare i fatti si fecero altre esperienze, verso il tramonto del sole.

Risultò che dalle 5 alle 5 e mezzo, il disco luminoso non era visibile, e che dalle 5 e tre quarti fino alle 7, appariva gradatamente sempre più alto, ed il fenomeno continuava anche durante la notte, in ragione della maggiore o minore serenità del cielo. Essendosi replicati più volte gli esperimenti si constatò sempre che i segnali, verso sera e durante la notte, apparivano più alti che durante il giorno, e si dedusse trattarsi di una rarefazione degli strati atmosferici.

Era un fenomeno semplicissimo dipendente dal principio scoperto da Biot e da Arago, cioè che la potenza refrattiva dei gaz è proporzionale alla loro densità; un fenomeno che ha molta analogia col miraggio, che si osserva nei paesi caldi, e specialmente sulle sabbiose pianure dell'Egitto; l'istesso fenomeno per il quale gli astri appariscono più alti, che non siano, sull'orizzonte, e nei nostri climi, non più alti di mezzo grado.

VI.

Per le segnalazioni di *giorno* si erano fatti costruire due grandi eliotropi, ognuno della superficie rettangolare di metri 1,20 per 0,90, traendo profitto, in certi casi, degli altri di minor grandezza, che già si possedeva.

Con i due primi istrumenti, della superficie di 108 decimetri quadrati, e con cannocchiali dell'apertura

di 10 centimetri, la corrispondenza potette sempre aver luogo fra Mantova e Bologna e fra Verona e Bologna, cioè fino a 114 chilometri di distanza, tutte le volte che la traiettoria luminosa non veniva intercettata da qualche ostacolo del terreno, ed il sole non era mascherato dalle nubi....... Gran risultato invero che in telegrafia ottica non si era mai ottenuto!

Perchè la traiettoria luminosa possa descriversi senza incontrare ostacoli, è d'uopo stabilire gli osservatorii a tale altezza dal suolo che riesca possibile di vincere la sfericità della terra e le accidentalità del terreno. E siccome gli osservatorii, che servivano per gli esperimenti, erano in posizione abbastanza elevata, così la corrispondenza, in generale, non incontrò gravi difficoltà da questo canto; fortuna dunque quando si potranno trovare delle posizioni come la torre degli Asinelli e la famosa Ghirlandina, per collocarvi gli osservatorii.

Relativamente allo stato del cielo, si verificò che la corrispondenza per un terzo della primavera, dell'estate e dell'autunno, corrispondente ai giorni sereni, avveniva benissimo; per un terzo, corrispondente ai giorni misti, avveniva mediocremente, per l'altro terzo, riguardante i giorni nuvolosi, non poteva aver luogo.

In complesso la corrispondenza *solare* riuscì più bene tra Mantova e Bologna, anzichè tra Verona e Bologna, però la distanza fra le prime due stazioni era minore di quella esistente fra le altre due.

Per la corrispondenza di *notte* si ottennero risultati di gran lunga migliori. Basterà dire che una lente del diametro di 60 centimetri, illuminata dalla luce ossidro-magnesiaca, appariva, il più delle notti, alla distanza di 114 chilometri (tra Verona e Bologna), sensibilmente più viva della luce solare, emessa da uno specchio di 108 decimetri quadrati, alla distanza di 85 chilometri (tra Mantova e Bologna).

Fra Verona e Bologna la luce ossidrica appariva in certe *notti* talmente viva, ad *occhio nudo*, da potersi ritenere che sarebbe stata visibile con un cannocchiale dell'apertura di 14 centimetri, fino alla distanza di 300 e più chilometri. Ma pur troppo tali risultati non erano costanti, e mentre alcune volte una lente del diametro di 30 centimetri, illuminata da una lampada a petrolio, era visibile, ad *occhio nudo*, alla distanza di 85 chilometri, altre volte invece, alla medesima distanza, era appena visibile l'istessa lente illuminata dalla luce ossidrica, mediante un cannocchiale di grande apertura.

Qual meraviglia d'altronde ove si consideri che le segnalazioni avvenivano attraverso la valle del Po, nella quale gli innumerevoli corsi d'acqua e le paludi modificano continuamente le condizioni atmosferiche; qual meraviglia se si riflette che essa trovasi in relazione quasi diretta con l'Adriatico, per cui tra l'una e l'altro si stabilisce una corrente di venti, che ora agglomera ed or dissipa le nubi, ora addensa ed or dilegua la nebbia....?

VII.

Nell'inverno 1871-72 si erano eseguiti diversi esperimenti affin di riconoscere più specialmente l'influenza della nebbia, sulla corrispondenza tra Mantova e Verona, durante la stagione iemale. Quell'inverno fu uno dei più caliginosi ed il periodo delle nebbie, che avevano la forza di disturbare ed anche di paralizzare per lungo tempo le segnalazioni ottiche, durò non meno di un mese e mezzo.

Erasi trattato di conoscere se le interruzioni telegrafiche dipendevano da impotenza degli apparati o da altre cause.

Durante gli esperimenti erasi verificato più volte un fenomeno molto curioso.

Per avere un'idea esatta dello stato di trasparenza dell'atmosfera, si faceva uso, di tempo in tempo, della luce a petrolio e non rare volte avveniva che mentre una stazione faceva uso della luce petrolio e l'altra corrispondente, della luce ossidrica (la quale a parità di superficie è circa 20 volte più intensa della luce a petrolio), quest'ultima era visibile distintamente, mentre non lo era per nulla la luce ossidrica.

Nell'ottobre 1873 si fecero altre esperienze tra Mantova e Verona, con l'istesso scopo. Risultò che la corrispondenza poteva sempre aver luogo, mediante le fiamme lamellari a petrolio, e che alcune volte invece doveva essere sospesa con la luce ossidrica; cioè si ripeteva il fenomeno avvertito nella corrispondenza tra Mantova e Bologna. Studiando attentamente la quistione e facendo diversi tentativi si riconobbe che dando al fascio luminoso ossidrico una forte divergenza, nel senso verticale, quella stessa luce che non era visibile con un cannocchiale, diventava visibile ad *occhio nudo*.

Come accennammo nell'altro articolo, sui telegrafi ottici, pubblicato nel 1874, la direzione di Mantova aveva osservato che, per ottenere la massima intensità dalla luce ossidrica, bisognava dare al lucignolo la forma di un cilindretto di 2 a 3 millimetri di diametro, e collocarlo col suo asse in direzione di quello della lente.

Questa pure sarebbe la disposizione più adatta per una buona corrispondenza, qualora però durante la descrizione della traiettoria luminosa non avvenissero improvvisamente variazioni di densità nell'atmosfera.

Siccome tali variazioni cambiano la posizione della

traiettoria, cioè a dire danno luogo ad altre traiettorie luminose, che si succedono l'una all'altra, così ne consegue che se i cangiamenti di densità sono molto piccoli, allora le oscillazioni della traiettoria sono quasi insignificanti ed i segnali non si perdono di vista; ma se per contra le variazioni atmosferiche sono piuttosto sensibili, allora le oscillazioni sono più forti e si corre il rischio di non vedere i segnali. Tale inconveniente risulta naturalmente maggiore quando si tratta di un centro luminoso molto piccolo, come quello della luce ossidrica, e diventa minore con le fiamme lamellari a petrolio, le quali sono assai sottili e relativamente molto alte; quindi bisogna fare in modo che la divergenza del fascio luminoso, nel senso verticale, sia maggiore della massima oscillazione dovuta alle variazioni della rifrazione atmosferica.

Ogni qual volta infatti ritenevasi che si sarebbe verificato il fenomeno delle oscillazioni, disponevasi il lucignolo magnesiaco in modo che il fascio luminoso avesse una forte divergenza nel senso verticale, e ciò bastava a rendere visibili, ad *occhio nudo*, i segnali, mentre prima non lo erano con un cannocchiale di grande apertura.

Dal complesso delle osservazioni infine si ricavò che nella corrispondenza, a grandi distanze, la traiettoria luminosa subisce, specialmente di *notte*, delle oscillazioni affatto insignificanti, nel senso orizzontale, e sensibilissime nel senso verticale; per cui si può restringere orizzontalmente il fascio luminoso, entro limiti assai piccoli, ma verticalmente è necessario che la dilatazione venga a superare l'ampiezza massima delle oscillazioni della traiettoria luminosa.

Si confermò inoltre il fatto naturalissimo che quando il tempo è nebbioso si migliorano immensamente le condizioni di visibilità, aumentando l'altezza delle stazioni telegrafiche.

VIII.

Il maggiore Faini non si limitò ad escogitare i mezzi per telegrafare, a grandi distanze, ma cercò anche di superare le difficoltà che si possono incontrare nell'impianto degli osservatorii, specialmente nei siti montuosi, in cima alle torri molto alte, e si occupò altresì della quistione economica.

Conoscendo che gli apparati per la luce ossidrica, malgrado le più grandi precauzioni, possono dar luogo a gravissime conseguenze, dedusse che, per gli osservatorii da improvvisarsi tumultuariamente, quegli apparati non potevano essere indicati e sarebbero riusciti di non lieve imbarazzo; quindi pensò che conveniva sostituire qualche altra luce a quella ossidrica o diminuire gli inconvenienti dipendenti dai gazometri.

Nel corso degli sperimenti essendo avvenuto lo scoppio di un gazometro nell'osservatorio della torre Massimiliana a Verona, ma senza spiacevoli conseguenze, per non interrompere la corrispondenza, fu ideato di sopprimere il gazometro dell'idrogeno, interponendo un regolatore, tra l'apparato di produzione del gaz e la lampada ossidrica, in guisa che lo svolgimento dell'idrogeno avesse luogo secondo che si consumava l'idrogeno della lampada e cessasse con la luce ossidrica.

Il risultato fu oltremodo soddisfacente, giacchè si ottenne una luce splendidissima e costante, ed è superfluo il dire che, come si praticò per l'idrogeno, potrebbe anche farsi per l'ossigeno, evitando così i due gazometri. Giova però avvertire che cotesto espediente può riuscire utile sol quando si tratta di stazioni in cui si può trarre partito del gaz illuminante, per mezzo di un tubo di comunicazione, sicchè non occorre che

l'apparato per lo svolgimento del gaz ossigeno; mentre invece quando si devono avere gli apparati per lo svolgimento dei due gaz, non è abbastanza semplice e non risolve completamente il problema.

Altri tentativi furono fatti per ottenere la luce ossidrica col gaz compresso, a diverse atmosfere, ma neanche questo mezzo riuscì soddisfacente per le stazioni da improvvisarsi.

IX.

Venne allora in mente di sperimentare, per la corrispondenza, la luce bengalica, che per l'addietro erasi adoperata soltanto lorchè trattavasi di scoprire le stazioni.

Si dispose un tubo cilindrico di lamiera di ferro, del diametro interno di 25 millimetri, munito anteriormente di un anello di platino, in modo che il suo asse si trovasse sul prolungamento dell'asse principale di una lente, e che, al centro della base anteriore del tubo, coincidesse col foco principale della lente. Introducendo nel tubo metallico un cilindro di composizione bengalica compressa, del diametro di 25 millimetri, accendendolo e facendo in modo che la parte incandescente si trovasse continuamente nel piano della base anteriore del tubo, si ottenne, con molta semplicità, un fascio di luce potentissimo.

L'operazione non doveva riescire difficile se si considera che per determinare sperimentalmente il *foco principale* di una lente biconvessa, e quindi di una lente pianoconvessa, basta esporre la lente ai raggi solari in modo che il suo asse principale sia parallelo ad essi; ricevendo allora il fascio luminoso emergente su di uno schermo di vetro smerigliato, si determina facilmente il punto in cui vengono a concorrere i raggi, cioè il foco principale della lente.

Nell'estate, quando il sole appariva nel suo massimo splendore, una lente del diametro di 30 centimetri, illuminata da un cilindro di bengala, disposto come si è detto poc'anzi, era quasi sempre visibile ad *occhio nudo*, fino alla distanza di 40 chilometri; e di *notte*, nelle stagioni di primavera, estate ed autunno, una lente dell'istessa forza appariva, ad *occhio nudo*, fino alla distanza di 85 chilometri, allo stato di trasparenza ordinaria dell'atmosfera.

Nello esperimentare la luce a bengala erasi notato che le candele preparate in comune commercio, non presentavano un'intensità luminosa ed un'irradiazione molto costante; quelle però del diametro di 25 millimetri, preparate appositamente, davano migliori risultati, per la maggiore celerità di combustione, la quale giungeva fino a 3 centimetri e mezzo per ogni minuto.

Ma per fare uso di candele molto sottili ed a combustione lenta, cioè di candele più economiche, si ricorse a diversi espedienti.

Uno di essi consistette nell'interporre un disco di platino, munito d'un forellino nel centro, tra la lente e la fiamma, con la quale doveva essere in contatto, sicchè potevasi aumentare e diminuire, a volontà, la divergenza del fascio luminoso, emergente dalla lente, e nello stesso tempo si rendeva pressochè fissa la fiamma bengalica. Una disposizione che riuscì ben vantaggiosa fu quella di collocare la cartuccia, col suo asse in direzione normale al prolungamento dell'asse principale della lente; e poichè la fiamma era troppo mobile si pensò di porre, alquanto al disopra di essa, un disco di magnesia compressa o di altra sostanza refrattaria, col quale si rendeva la fiamma quasi immobile e adattatissima per le segnalazioni.

Le nuove cartuccie avevano il diametro di 15 millimetri e la lunghezza di 25 centimetri, la loro combustione durava 10 minuti; tanto cioè da permettere la trasmissione di un dispaccio di 70 parole.

X.

Si fecero poi diversi sperimenti comparativi, fra la luce con fuochi di bengala e quella ossidro-magnesiaca, tanto di *giorno*, quanto di *notte*, e ne risultò principalmente che alle lenti di proiezione della luce ossidrica, bisognava dare una superficie almeno doppia di quella necessaria, per la luce di bengala, per avere, a grandi distanze, lo stesso grado di visibilità, per entrambe le luci.

La composizione bengalica qualche volta fu compressa, formandone dei cilindri durissimi; altre volte fu preparata sotto la forma di polvere da sparo, per farne delle cartuccie ad involucro di piombo o di zinco, o di cartoncino inverniciato; in tutti i casi si ottennero buonissimi risultati e la celerità di combustione riuscì quasi sempre di 3 centimetri e mezzo per ogni minuto.

Fra le altre cose si sperimentò che i fuochi preparati con l'azotato di stronziana, hanno su quelli preparati col solfuro di arsenico, conosciuto dai mineralogisti col nome di *realgar*, oppure con l'antimonio, il vantaggio di produrre pochissimo fumo nella combustione. Siccome però anche con gli altri fuochi una certa quantità di fumo si sviluppava sempre, così ad evitare gli inconvenienti e la molestia che ne derivavano, quando le segnalazioni dovevano farsi entro locali chiusi, si cercò di dargli esito per mezzo di un tubo.

Le prime esperienze con la luce bengalica riuscirono molto costose, ma in seguito si giunse a ridurre il prezzo della composizione a lire 3,60, per ogni chilogramma; per cui se la cartuccia ha il diametro di due centimetri, il consumo della polvere, durante la combustione di un'ora, sarà di $^1/_3$ circa di un chilogramma, con la spesa totale di lire 4,80. Ma naturalmente la corrispondenza è assai difficile che si prolunghi fino ad un'ora di seguito, tanto più che i telegrafisti molto pratici giungono a trasmettere ed a ricevere fino a 40 lettere in un minuto; sicchè, in media, la trasmissione di un dispaccio può durare un 5 o 6 minuti e può importare non più di 50 centesimi.

La straordinaria intensità luminosa delle cartuccie di bengala, preparate con l'azotato di stronziana, permette di stabilire di *notte* una corrispondenza alla distanza di 30 a 40 chilometri, senza il soccorso di apparati ottici di proiezione e di cannocchiali per l'osservazione dei segnali.

Da Mantova a Verona furono resi percettibili, ad *occhio nudo*, i segnali eseguiti con cartuccie del diametro di 3 centimetri, senza di alcun apparato ottico.

Siffatto modo di corrispondere non è a dire quanto possa tornare utile in campagna ed in tutti quei casi in cui non si conosce la posizione rispettiva delle stazioni telegrafiche, ed è mestieri far uso di apparati della massima semplicità.

Adoperando la luce bengalica, per le segnalazioni, si è anche ottenuto il vantaggio di sopprimere il diaframma che serviva per gli *ecclissamenti* e per le *apparizioni*.

Infatti suppongasi che il tubo della cartuccia sia munito di un manipolatore a molla, simile a quelli dei telegrafi elettrici, che possa oscillare in senso verticale, è chiaro che disponendo le cose in modo che,

ad ogni abbassamento del tasto la parte anteriore del tubo venisse ad abbassarsi di una quantità non minore di un centimetro, ossia della metà del diametro della cartuccia, il fascio luminoso, emergente dalla lente, scomparirà affatto dalla vista del corrispondente; cioè si produrrà l'ecclissamento senza diaframma.

XI.

Fra le tante utilissime osservazioni, fatte durante gli sperimenti, fuvvi anche che la luce Drummond non si può ritenere come la più potente, dopo la luce solare e la luce elettrica, giacchè la composizione bengalica, preparata accuratamente, produce un'irradiazione luminosa superiore a quella del gas ossidrogeno di Drummond e, potendo essere colorita in rosso, riesce più atta a vincere la resistenza degli strati atmosferici.

La luce più potente, dopo la solare, pare invece che sia quella del magnesio, mentre abbrucia nell'ossigeno, la cui intensità è anche superiore a quella della fiamma bengalica.

Come si è veduto precedentemente, con la polvere di magnesio mescolata con altre sostanze, atte a svolgere una gran quantità di ossigeno, nell'accensione, ed a colorire in rosso la fiamma, si ottengono sorgenti luminose che sono visibili di *notte* fino ad 80 chilometri di distanza, senza il soccorso di apparati ottici.

Nè si trascurò di escogitare se tali mescolanze potevano riuscir vantaggiose per le segnalazioni, e s'immaginò una miccia fatta in maniera che il suo consumo avvenisse esattamente in tempi eguali; ma non giovò che per la trasmissione di dispacci brevissimi.

Siamo spinti a parlare minutamente delle esperienze

e dei risultamenti ottenuti dalla direzione del genio di Mantova, non tanto per la loro novità, importanza od utilità, ma perchè fanno vedere la successione dei criteri, che dal primo all'ultimo momento guidarono quegli studi eseguiti con singolare accuratezza, pazienza ed intelligenza.

Malgrado la più buona volontà non sempre si ha la fortuna di risolvere certe questioni, massime quando sono rese più complicate dal concorso di molte fisiche circostanze. Però ciò non esclude il merito delle investigazioni; e se il maggiore Faini non può dire di aver risoluto interamente il grave problema di stabilire una corrispondenza ottica, di giorno e di notte, a piccole ed a grandi distanze, col cielo nuvoloso e col ciel sereno, egli è certo però che i risultati da lui ottenuti sono molto notevoli, tanto maggiormente che i suoi studi non possono considerarsi come ultimati. Ci rincresce che la direzione del genio di Mantova non abbia avuto occasione di sperimentare il recente apparato ottico; conosciuto col nome di collettore foto-termico-armillare del Balestrieri. Fondato su di un principio conosciutissimo, esso ha lo scopo di raccogliere la maggiore quantità possibile di luce emanata da una sorgente luminosa qualunque, cambiando i raggi divergenti in un fascio di raggi paralleli, che colpisce esclusivamente l'oggetto che vuolsi illuminare.

Noi abbiamo assistito a diversi sperimenti, fatti con tale apparato, e siamo convinti che per la sua semplicità, economia ed efficacia, potrebbe giovare moltissimo alla telegrafia ottica, ed è noto che il generale Menabrea fu il primo a pronunziarsi in questo senso.

XII.

Quantunque i mezzi di cui si poteva disporre fossero piuttosto limitati, purnondimeno si volle indagare se nelle stagioni di primavera, estate ed autunno, fosse possibile di produrre con le luci artificiali, dei segnali luminosi affatto percettibili, di *pieno giorno,* così che fra Mantova e Bologna si potesse telegrafare in tutte le ore del giorno, come tra Mantova e Verona; e più ancora in quali condizioni avrebbe luogo la corrispondenza ottica, nella stagione invernale, fra due osservatorii, posti alla distanza di 85 chilometri, fra loro.

Il maggiore Faini, veramente, partendo dal principio che lo scopo principale della telegrafia ottica, in tempo di guerra, consiste nel procurare alle piazze forti il mezzo di ricevere informazioni circa i piani e le operazioni dell'inimico e di prendere i concerti con le truppe di soccorso, opina che potrebbe bastare la corrispondenza di *notte*; e ciò sta benissimo, fin quando il nemico si trova a varie tappe distante dalla piazza, fin quando si tratta di operazioni che non possono decidere da un momento all'altro della sorte dei difensori. Ma quando la fortezza è assediata, quando la guarnigione è già esausta di forze e di mezzi per seguitare a resistere, quando ha bisogno di conoscere, da un momento all'altro, se può contare su qualche soccorso, allora non v'è dubbio che gioverebbe molto più di poter corrispondere tanto di *notte,* quanto di *giorno.* Tali ragioni non isfuggivano peraltro al maggiore Faini, il quale non trascurò di studiare ogni mezzo affine di assicurare una certa continuità alla corrispondenza ottica. Egli, fra le altre cose, notò che la segnalazione di *giorno,* a grandi distanze, rendevasi difficile per la forte dilatazione che subivano le immagini degli oggetti di piccole dimensioni, quando erano osservati secondo visuali poco elevate dal suolo.

Per avere un'idea abbastanza esatta di siffatta dilatazione, tra Mantova e Bologna, si fece collocare nel forte di Pietole, distante 3500 metri dalla torre della gabbia di Mantova, un segnale nella direzione di torre della Gabbia e del forte di Monte Capra di Bologna, consistente in una tavoletta di legno imbiancata, illuminata direttamente dal sole; e nella stazione di Monte Capra un altro segnale, consistente in un eliotropio circolare, del diametro di 32 centimetri.

I due segnali venivano osservati dalla torre della Gabbia con un cannocchiale dell'apertura di 10 centimetri.

Avevasi così l'opportunità di vedere l'uno sull'altro, nello stesso piano verticale in cui trovavasi il cannocchiale di osservazione, due segnali del medesimo diametro; però quello di Bologna appariva molto più grande di quello di Pietole, quantunque il primo si trovasse distante dalla torre della Gabbia, 24 volte più dell'altro. Per maggiore esattezza si collocò nel piano focale dell'obbiettivo, annesso al cannocchiale di osservazione, una lastrina di cristallo, sulla quale eravi incisa una scala in decimi di millimetro, sicchè si poteva osservare il numero di divisioni della scala, sotteso dal segnale di Bologna, e risultò che nell'estate l'ampiezza del moto oscillatorio era maggiore che nella primavera e nell'autunno, e che in queste due ultime stagioni era maggiore che nell'inverno.

Tra Mantova e Bologna, l'ampiezza del moto oscillatorio, secondo la visuale di torre della Gabbia e di Monte Capra, era in media di circa 48 secondi, nelle tre stagioni di primavera, estate ed autunno.

Naturalmente le oscillazioni di un segnale luminoso

assai lontano, non essendo tutte della medesima ampiezza, riesce impossibile di apprezzarle con precisione; esse sono ora più estese, in senso orizzontale, ed ora in senso verticale, ora più estese a destra, ed ora a sinistra, dell'osservatorio. Il moto oscillatorio essendo in ogni caso rapidissimo, viene a prodursi una forte dilatazione apparente, delle immagini degli oggetti che si osservano, a cagione del fenomeno della persistenza, delle immagini luminose sulla retina dell'occhio.

Tale fenomeno è quello conosciuto col nome d'*irradiazione*, per il quale gli oggetti bianchi o di un colore assai vivo, quando sono veduti su di un fondo oscuro, sembrano più grandi di quel che sono realmente, il che dipende dalla maggiore o minore estensione, al di là del contorno dell'immagine che assume l'impressione sulla retina. È per tal motivo che gli astri appariscono alcune volte più grandi di quel che sono.

Fra le svariate ed utili osservazioni fatte da Plateau, sull'argomento in discorso, evvi quella che l'irradiazione si accresce con le lenti divergenti e diminuisce con le convergenti.

Dagli esperimenti fatti, dalla direzione del genio di Mantova, si constatò che fra la torre della Gabbia ed il forte di Monte Capra, nelle stagioni di primavera, estate ed autunno, un disco luminoso dei seguenti diametri, cioè metri: 0,01, 0,10, 1,00, 10,00, 100,00, 1000,00, acquistava rispettivamente il diametro apparente di metri: 20,01, 20,10, 21,00, 30,00, 120,00 e 1020,00.

Dal che si scorge che la dilatazione apparente, rispetto alla grandezza effettiva dell'oggetto che si considera, è in ragione inversa della superficie dell'oggetto. Per cui se si fosse aumentata la superficie luminosa dei segnali fra Mantova e Bologna, la loro superficie apparente non sarebbe mutata di molto, ma si sarebbe invece aumentata, quasi nella misura stessa dello accrescimento della superficie reale, l'intensità luminosa intrinseca o specifica, quella appunto per cui si distingue un oggetto in mezzo ad un fondo sul quale è proiettato. In forza di ciò, importava conoscere se aumentando opportunamente la superficie delle lenti sarebbe stato possibile, nei casi ordinari, di rendere visibili di *pieno giorno* i segnali delle luci artificiali fra Mantova e Bologna; e gli eliotropi diedero il mezzo di risolvere la quistione.

Ponendo dinanzi ad un eliotropio, in senso normale alla direzione del fascio luminoso, un diaframma con un'apertura rettangolare nel mezzo, da potersi allargare e stringere, secondo le indicazioni che si riceveranno dalla stazione opposta, risultò che allo stato ordinario di trasparenza dell'atmosfera, e quando il sole trovavasi all'altezza di 30 a 40 gradi sull'orizzonte, un eliotropio della superficie visibile di due decimetri quadrati, costituiva un segnale nettamente percettibile da Mantova a Bologna, con un cannocchiale, dell'apertura di 10 centimetri.

Di guisa che se si avesse una sorgente luminosa artificiale di una intensità eguale a quella dovuta ad un eliotropio di due decimetri quadrati di superficie, in senso normale alla direzione di due osservatorii, si verrebbe ad assicurare la corrispondenza tra Mantova e Bologna, nello stato ordinario di trasparenza dell'atmosfera, indipendentemente dalla maggiore o minore serenità del cielo. Ma come conoscere la sorgente luminosa artificiale che avrebbe fatto raggiungere lo scopo? — Il maggiore Faini fece il seguente ragionamento: Ritengasi che la luce solare riflessa da uno specchio, a parità di superficie visibile, sia, su

per giù, 70,000 volte quella dovuta alla fiamma di una candela stearica, e che la superficie visibile di tal fiamma sia di 180 millimetri quadrati, quale viene ordinariamente valutata dai fisici; paragonando la superficie visibile dell'eliotropio dinanzi citato, a quella or ora indicata, di una candela stearica, rilevasi che la prima è 111 volte maggiore dell'altra, per la qual cosa, moltiplicando 111 per 70 mila, si avrà il prodotto 7,770,000, che rappresenterà l'intensità in candele steariche, del fascio emergente da un eliotropio di due decimetri quadrati di superficie visibile.

E poichè siffatta intensità sarebbe non meno di 190 volte maggiore di quella di un faro di prim'ordine, ad ecclissi di minuto in minuto, così si farà presto a comprendere quanto sia difficile di ottenere, con la luce artificiale, un segnale percettibile di *pieno giorno* da Mantova a Bologna . . . .

Solamente la combustione del magnesio con l'ossigeno fornisce un'intensità luminosa molto forte, circa 700 volte maggiore di quella della fiamma di una candela stearica, ossia $^{1}/_{100}$ di quella dovuta all'eliotropio; però l'apparato ottico dovrebbe avere una superficie visibile non minore di due metri quadrati!

Si potrebbe è vero diminuire la superficie dell'apparato, ma bisognerebbe ricorrere ad una macchina magnetico-elettrica, mossa da una macchina a vapore della forza di 4 cavalli, giacchè l'intensità intrinseca della luce elettrica è superiore a quella prodotta dalla combustione del magnesio con l'ossigeno; ma è superfluo il dire che in questo caso si andrebbe incontro ad una spesa molto rilevante.

XIII.

Siccome la costruzione di un apparato ottico di grandi dimensioni, a prescindere dalla spesa, è di grave difficoltà in pratica, così fu suggerito da alcuni fisici, molto reputati, di compensare, con una maggiore apertura dei cannocchiali, il difetto di superficie visibile dell'apparecchio di segnalazione. Anzi il professore Porro, a cui, la direzione del genio di Mantova, aveva affidata la costruzione di alcuni strumenti telegrafici, propose di adoperare lo stesso cannocchiale per il ricevimento e per la trasmissione dei segnali, e che per le grandi distanze si facesse uso di un obbiettivo acromatico dell'apertura di 25 centimetri, illuminato dalla luce ossidro-magnesiaca del professore Carlevaris; sembrandogli un mezzo abbastanza efficace per corrispondere a tutte le distanze, alle quali può occorrere per solito di segnalare in tempo di guerra.

Ma la direzione del genio di Mantova, fin dal primo momento, non credette opportuno di accettare la proposta, essendo convinta che aumentando l'apertura del cannocchiale di ricevimento, si è ben lungi dal compensare, nella stessa misura, una diminuzione di apertura nell'apparecchio di trasmissione, e d'altronde facendo acquisto di un obbiettivo acromatico, dell'apertura di 25 centimetri, si sarebbe incontrata una spesa molto forte, senza ritrarne un adeguato vantaggio.

Oltre a ciò il medesimo obbiettivo dovendo servire tanto per la trasmissione, come per il ricevimento dei dispacci, ne conseguiva che il telegrafista doveva tralasciare di osservare, per telegrafare, e viceversa.

Si aggiunga che la direzione del genio di Mantova avendo fatto diversi esperimenti, fondati sulla proposta

del professore Porro, si confermò pienamente nell'idea che dessa non era accettabile.

L'esperienza aveva già dimostrato che, nella maggior parte dei casi, oltrepassandosi l'ingrandimento di 20 a 25 volte, il vantaggio che si ottiene dai cannocchiali è piccolissimo, per cui non giova gran che ricorrere ad apparati di ricevimento di grandissima apertura. Ciò che importa veramente si è che le immagini riescano ben chiare, a qual fine la direzione del genio di Mantova, durante le sue esperienze, fece quasi esclusivamente uso di oculari astronomici, anzi che di oculari terrestri.

In alcuni casi si adottò il sistema di osservare ad *occhio nudo* l'immagine che si formava al foco dell'obbiettivo, sopprimendo l'oculare; sistema certamente preferibile, se si potesse far uso di un obbiettivo a foco lunghissimo, di 5 a 6 metri almeno.

In quanto poi agli apparati di emissione è d'uopo che essi presentino la massima superficie visibile.

Due lenti illuminate nell'istessa guisa, una del diametro di 30 centimetri e l'altra di 60, osservate a grandi distanze, appariscono presso a poco dello stesso diametro, mentre la loro luce e più viva in ragione della maggior superficie di esse, cioè a dire che serba il rapporto di 4 ad 1; ed è precisamente cotesta maggiore intensità intrinseca che fa distinguere un segnale, molto meglio di un altro, in mezzo al fondo sul quale sono entrambi proiettati.

XIV.

Fin qui si è parlato quasi sempre d'esperimenti nelle stagioni di primavera, estate ed autunno, come quelli di cui principalmente giunse ad occuparsi la direzione di Mantova.

Il maggiore Faini ritiene che nell'inverno è quasi impossibile di stabilire una buona corrispondenza, a grandi distanze, nella valle del Po, e che qualunque sia la potenza degli apparati bisognerebbe rassegnarsi ad avere frequenti interruzioni nella corrispondenza. Benchè d'inverno non siano state eseguite speciali esperienze fra Mantova e Bologna, purnondimeno si può ritenere, in seguito di osservazioni, fatte in varie ore del giorno, che nella valle del Po, durante la stagione invernale, mentre sono frequenti i casi di fittissima nebbia, alcune volte invece la visibilità è così perfetta che, la corrispondenza ottica, può riuscire quasi migliore che nell'altre stagioni dell'anno; e che perfino nel periodo delle forti nebbie, dalla metà di decembre a tutto gennaio, si potrebbe avere una buona corrispondenza, quante volte gli osservatorii fossero convenientemente elevati. Così per una corrispondenza, tra Bologna e Mantova, basterebbe forse che la stazione, in quest'ultima piazza, avesse l'altezza di 80 metri.

XV.

Riassumendo tutto ciò che concerne gli studi fatti nel 1873, sui telegrafi ottici permanenti, si ha:

Il periodo degli sperimenti durò cinque mesi, parte della primavera, tutto l'estate e parte dell'autunno. La primavera fu più favorevole delle altre due stagioni, alle segnalazioni ottiche, e l'estate più favorevole dell'autunno.

Di *giorno* gli apparati eliotropici fecero ottima prova. Quando il sole non era mascherato dalle nubi e la traiettoria luminosa non era intercettata dagli ostacoli del terreno, si percepivano nettamente ad *occhio nudo*, oppure con un cannocchiale dell'apertura di 10 centi-

metri, i segnali dovuti ad uno specchio piano, della superficie di un metro quadrato, alla distanza di 85, di 110 e di 114 chilometri, e la corrispondenza non fallì giammai per difetto di trasparenza dell'atmosfera.

Riguardo alla serenità del cielo, gli sperimenti di *giorno*, mostrarono che tra Mantova e Bologna la corrispondenza può aver luogo per $^2/_3$ dei giorni di primavera, estate ed autunno, e tra Verona e Bologna, per una metà solamente di tali giorni; tenuto conto, in entrambi i casi, dei giorni in cui la corrispondenza può aver luogo in tutte le ore, e di quelli in cui deve essere interrotta a causa delle nubi.

Di *notte* i segnali apparivano più alti che di giorno e le variazioni di trasparenza dell'atmosfera, da una notte all'altra, ed anche da un'ora all'altra, erano molto più sensibili che di giorno.

I segnali di *notte*, fatti all'osservatorio della caserma S. Luca (Bologna), apparivano sempre, alla torre della Gabbia (Mantova), non meno elevati di quelli che erano eseguiti di giorno, nel forte di monte Capra (Bologna), mentre che fra quest'ultima stazione e l'altra di S. Luca vi erano circa 150 metri di differenza di livello.

Fra la torre Castelvecchio (Verona), ed il forte di monte Capra (Bologna), la corrispondenza poteva aver luogo in tutte le ore della *notte*, mentre di giorno non poteva effettuarsi che per un'ora solamente, prima del tramonto del sole.

La trasparenza dell'atmosfera alcune volte rendeva possibile di stabilire di *notte* una corrispondenza ottica tra Verona e Bologna (110 chilometri di distanza), mediante la luce emessa da una lente del diametro di 30 centimetri, illuminata da una lampada lamellare a petrolio; altre volte invece era appena visibile tra Mantova e Bologna (85 chilometri di distanza), la luce emessa da una lente del diametro di 60 centimetri, illuminata dalla luce ossidro-magnesiaca!

Le variazioni di trasparenza dell'atmosfera si resero di *notte* un ostacolo di minor rilievo delle nubi, nella corrispondenza di *giorno*. Difatti facendo uso della luce ossidro magnesiaca e di una lente di 60 centimetri di diametro, per la formazione dei segnali, e di un cannocchiale dell'apertura di 14 centimetri, per le osservazioni, sarebbero ben poche le *notti* in cui non potrebbe aver luogo una corrispondenza fra tutte le stazioni dinanzi citate, nelle stagioni di primavera, estate ed autunno; quante volte s'avesse l'avvertenza di dilatare convenientemente il fascio luminoso, nel senso verticale, e di abbandonare l'osservatorio di Castelvecchio nelle segnalazioni tra Verona e Bologna.

I risultati ottenuti con le cartuccie appositamente preparate, di polvere bengalica e di polvere di magnesio, fecero ritenere che il miglior mezzo per istabilire la corrispondenza, fra le stazioni da improvvisarsi, e specialmente per quelle di montagna, sia la luce bengalica.

Dagli studi fatti si ricavò eziandio che fino alla distanza di 100 e più chilometri, è sempre possibile di eseguire segnali luminosi tanto vivi da permettere una buona corrispondenza in tutte le stagioni, di primavera, estate ed autunno; essa non potrebbe aver luogo in tutte le ore del giorno, con i mezzi di cui possedeva la direzione del genio di Mantova, ma si potrebbe corrispondere per 6, per 10 ed anche per 20 e più ore al giorno, secondo le circostanze.

XVI.

È chiaro che i più potenti apparati ottici riescono affatto inutili se gli osservatorii non hanno la necessaria elevazione, per superare gl'inconvenienti dipendenti dalla sfericità terrestre.

Se due piazze forti sono distanti fra loro 85 chilometri, in linea retta, ed il terreno interposto fra esse è orizzontale, tenendo conto dell'incurvamento della traiettoria luminosa, dovuta alla rifrazione atmosferica, qual è calcolato ordinariamente dai fisici e dalle amministrazioni dei fari, si ha che ogni osservatorio dovrebbe avere non meno di 120 metri di altezza, perchè i raggi luminosi non fossero intercettati dal terreno.

E se si considera di 15 metri l'altezza degli alberi e delle case, si ricaverà che gli osservatorii, sempre nella supposizione del terreno perfettamente orizzontale, dovrebbero avere l'elevazione di 135 metri.

Ma gli esperimenti fatti, dalla direzione del genio di Mantova, hanno dimostrato abbastanza che la legge riguardante la decrescenza di densità degli strati atmosferici, ha luogo soltanto nelle regioni superiori della atmosfera, giacchè in quelle più basse, in cui si fanno le segnalazioni ottiche, si verificano delle variazioni, le quali si ripetono ogni giorno e sono la causa per cui gli osservatorii di due piazze forti, situate alla distanza di 85 chilometri fra loro, occorre che abbiano, per la corrispondenza di *giorno*, un'altezza maggiore di 135 metri; tranne che la minore elevazione di uno di essi non sia compensata della maggiore altezza dell'altro.

Da ciò si rileva come debba riuscir difficile di stabilire una corrispondenza di *giorno* fra due osservatorii, situati ad una distanza di 85 chilometri fra loro, non tanto per formare dei segnali nettamente percettibili, a quella distanza, ma bensì per trovare delle posizioni della necessaria elevazione per uso degli osservatorii.

Di *notte* invece, l'incurvamento della traiettoria luminosa, è talmente forte che l'altezza delle stazioni può essere molto minore di 135 metri.

Gioverà notare che nelle notti serene, la traiettoria

luminosa, rimaneva del tutto libera dagli ostacoli del terreno, fra Mantova e Bologna, mentre la stazione topografica di Mantova aveva l'altezza di 54 metri sul suolo e l'altra di Bologna l'altezza di 67 metri.

Nelle notti nuvolose, la curvatura della traiettoria era meno pronunziata, ma i segnali apparivano più alti che di giorno, tanto che il maggiore Faini crede che basterebbe l'elevazione di 70 a 80 metri, per ciascun osservatorio, a vincere la sfericità terrestre.

Egli d'altronde volle anche studiare il modo di aumentare, senza grave difficoltà, l'altezza degli osservatorii, ed immaginò un cilindro di ferro il quale possa ascendere mediante un meccanismo ad aria compressa, fino all'altezza di 40 a 50 metri; sicchè la quistione si riduce solamente a trovare delle posizioni che abbiano altrettanto di elevazione sul terreno.

XVII.

Il maggiore Faini ha proposto di stabilire un servizio di telegrafia ottica attraverso la valle del Po, in modo che ciascun osservatorio fosse munito dei seguenti apparati:

Un eliotropio a due specchi, della superficie ognuno di un metro quadrato, un cannocchiale dell'apertura di 14 centimetri, una lente anulare del diametro di 90 centimetri e gli apparecchi occorrenti per la luce ossidro-magnetica e per quella di bengala.

La spesa sarebbe di L. 11200, per ogni osservatorio a luce ossidrica, L. 9300 per ogni altro a luce bengalica e L. 11500 per quelli forniti dell'una e l'altra luce.

Con gli apparati che possedeva la direzione del genio di Mantova, e con qualche piccola spesa, si potrebbero

instituire tre stazioni telegrafiche, provvedute di quant'occorre per la formazione dei segnali con la luce solare, con quella ossidrica e con la luce a petrolio. Essi quantunque acquistati per gli sperimenti tra Mantova e Borgoforte e tra Mantova e Verona, pur nullameno potrebbero servire per la corrispondenza fra le altre piazze, nelle condizioni dinanzi indicate.

A noi pare che trattandosi di una spesa abbastanza limitata converrebbe di fornire le principali fortezze dello Stato dei necessari apparati di telegrafia ottica, proposti dal maggiore Faini, perchè anche quando non fosse possibile di stabilire una corrispondenza affatto continua, in tutte le ore del giorno, qualunque sia lo stato dell'atmosfera, essi potranno sempre rendere dei notevoli servigi, nei casi di guerra in cui venisse a mancare il servizio dei telegrafi elettrici.

SPONZILLI
Maggiore del genio.

L'ISTITUTO TOPOGRAFICO MILITARE ITALIANO

NEL QUADRIENNIO 1873-1876 (1)

IV.

All'aprirsi dell'Istituto, il capo della divisione topografica disponeva di 19 mappatori e di 10 soldati allievi topografi non ancora perfettamente addestrati. Con questo personale bisognava iniziare la campagna topografica del 1873.

Il lavoro di maggior mole era la carta delle provincie meridionali alla scala di 1:50,000, già molto inoltrata. Erano in corso di esecuzione le levate dei dintorni di Roma all'1:25,000 e all'1:10,000; e quelle dei dintorni di Firenze all'1:25,000 e all'1:50,000. — La scuola di guerra, sussidiata dai dati geodetici dell'Istituto doveva eseguire delle levate all'1:25,000 ad ovest di Parma, per continuarle poi nel triangolo strategico Stradella-Spezia-Genova.

Quando le levate topografiche fossero ultimate entro i limiti dell'ex-reame, si sarebbero poi continuate

(1) V. *Rivista Militare*, dispensa di ottobre e novembre.

sopra la divisione di fogli stabilita per la nuova carta d'Italia al 100,000, in tutto il resto della penisola, onde ottenere gli elementi per la costruzione della nuova carta.

Il lavoro del mappatore che ci offre a levata finita il ritratto *in proiezione orizzontale* della superficie del suolo, con tutti gli oggetti e le coltivazioni di cui essa è coperta, dev'essere completamente finito a matita, e possibilmente anche in penna durante una campagna topografica della durata di circa mesi otto.

Quando le stupende applicazioni della fotografia, vennero, nella riproduzione delle carte, a rimpiazzare l'incisione a mano su rame e su pietra, l'autografia e il disegno litografico, occorreva in qualche maniera tener piede alla rapidità meccanica delle riproduzioni. Ma i mappatori riportavano le tavolette in tale stato che si doveva copiarle in netto, donde una perdita di tempo di circa un anno, non solo da noi ma presso tutti gli istituti topografici d'Europa. Bisognava trovar rimedio a tale inconveniente. E il rimedio l'Istituto lo trovò, e superò si può dire per il primo in Europa la difficoltà, addestrando preliminarmente i mappatori e imponendo poi ai medesimi, diretti e sorvegliati da ufficiali di stato maggiore, di levar di pianta e disegnare in modo le tavolette da *potere essere completate e riprodotte, senza venire ricopiate.* Questo risultato si cominciò ad ottenerlo parzialmente nel 1869 e totalmente nel 1873. Una volta radicata la tradizione, l'Istituto era sicuro che mediante costante energia e coll'intervento di provetti e coscenziosi capi-sezione, si sarebbe fatto strada l'emulazione e si sarebbe camminato sempre meglio sulle stesse orme.

Il terreno rilevato nella campagna topografica del 1873 per la formazione della carta delle province

meridionali era compreso nei fogli N. 77, 86, 87, 91, 99, 100, 101, 104, 105, 107 ed in altrettante metà di ciascuno dei fogli N. 67, 76, 78, 85 e 95. Si formarono tre sezioni di mappatori, dirette ciascuna da un capitano di stato maggiore.

La 1ª sezione lavorò dal 20 aprile al 18 dicembre, rilevò chil. q. 2727,50 senza però compiere il disegno a penna. La 2ª sezione, dal 30 aprile al 27 dicembre, rilevò 2738,50 chil. q. — La maggior parte dei mappatori di questa sezione compiè sulle tavolette anche il disegno a penna. La 3ª lavorò dal 1° aprile al 18 dicembre, rilevando chil. q. 2783, non compiendo però il disegno a penna.

In totale vennero rilevati chil. q. 8249. — Il disegno a penna e la scrittura vennero poi compiuti nel successivo inverno del 1874.

Alla fine del 1873 le levate eseguite nelle province meridionali comprendevano . . chil. q. 70,050,00

L'ex-ufficio topografico napoletano aveva rilevato alla scala di 1:20,000. . chil. q. 13,986,06

Totale dei rilevamenti . . chil. q. 84,036,00

La superficie delle province meridionali essendo di chil. q. 105,000, restavano a rilevarsi ancora 20,964 chil. q., che si sarebbero ultimati negli anni 1874 e 75, riserbando al 1876 il riconoscimento e la riduzione all'1:50,000 delle antiche levate napoletane all'1:20,000. Alla fine del 1876 questa esattissima carta sarebbe stata perciò finita ed a disposizione del pubblico.

Premeva la carta dei dintorni di Roma. I rilevamenti di essa erano stati iniziati nel 1872, in cui si compirono 1204 chil. q. di lavoro. In questa campagna si fecero le levate sopra una superficie di 607 chil. q., meno dell'anno precedente a motivo della malaria e del cholèra. — Purnonostante a fine del 1873 i rilevamenti eseguiti comprendevano quasi per

intero un rettangolo di 50 chil. di lato nel senso del parallelo, e 40 chil. nel senso del meridiano. La superficie in esso inclusa è distinta in due parti, una, quasi centrale, rettangolare, i cui lati nel senso del parallelo misurano chil. 18,75, e nel senso del meridiano chil. 15, divisa in 9 fogli contenenti la città e sue adiacenze alla scala di 1:10,000. L'altra parte è esteriore, divisa in 15 fogli alla scala di 1:25,000.

Allargati negli anni successivi i rilevamenti, la carta ora raggiunge il numero di 27 fogli.

Era sistema dell'ufficio tecnico, e lo è ora dell'Istituto, di fare ogni anno una campagna topografica d'istruzione per formare de' capi sezione.

Nel 1873 l'Istituto si risolvette di continuare i rilievi nei dintorni di Firenze, già iniziati con duplice scopo: 1° per avere l'istruzione sotto la mano e poterla con più agio sorvegliare, e 2° per raccogliere così gli elementi di una carta dei dintorni di Firenze, che si reputava necessaria. Vi presero parte nel 1873 cinque ufficiali di stato maggiore sotto la direzione di un capitano. I lavori si estesero a nord di Firenze fino a comprendere Barberino di Mugello, per la scala all'1:25,000 ed ai dintorni di Prato per la scala all'1:50,000. — La superficie rilevata ammontò a chilometri q. 214 alla prima scala, e a chil. q. 570 alla seconda.

Le tavolette delle province meridionali riuscirono inappuntabili per la precisione e pel disegno compiuto in ufficio nei mesi di inverno. Quelle dei dintorni di Roma eseguite da mappatori meno provetti riuscirono incensurabili per la precisione, non troppo però pel disegno. Pure tutte poterono venir riprodotte meccanicamente senza esser ricopiate in netto.

Nel corso del 1874 fu chiamato a coprire il posto di capo della divisione topografica il tenente colonnello di stato maggiore Secrétant.

In quanto a scuola di rilevamento i mappatori l'avevano molto buona; se v'era difetto consisteva questo nella rappresentazione artistica delle forme del terreno e nella non perfetta omogeneità di metodo nel disegno.

Si dovette ricredersi dall'idea che i mappatori avessero da portare dopo la campagna le loro tavolette completamente disegnate in penna. Quando la superficie da rilevarsi è molta, il terreno difficile, ed il tempo proporzionatamente breve, ciò è impossibile, e l'Istituto doveva esser ben soddisfatto di ricevere tavolette che per la loro nitidezza non avevano assolutamente più bisogno di essere ricopiate.

I lavori di rilevamento in questa campagna sono stati i seguenti:

1° La continuazione delle levate al 50,000 per la carta delle provincie meridionali fu fatta nelle province di Bari e Lecce e comprese i fogli N. 49, 50, 58, 59, 60, 68, 70, 70bis, 79, 80, 81, 88, 89, 90, 91, 97, 98, 102, 103, e il mezzo foglio orientale N. 78.

Furono impiegati 24 dei più provetti mappatori, divisi in 3 sezioni. Essi hanno dovuto superare serie difficoltà provenienti dalla configurazione del terreno, collinoso ed accidentato nella provincia di Bari, vago ed indeciso in quella di Lecce. E qui l'Istituto dovette suggerire speciali norme. La principale fu di intercalare tra le curve geometriche (di 10 in 10 m.) curve ausiliarie punteggiate di 5 in 5^{m}, quando la natura del suolo poco pronunziata lo esigesse. Così non sarebbero sfuggite certe particolarità essenzialmente importanti nelle carte militari.

La sezione di Bari rilevò 3223 chil. q. Il disegno

a penna fu fatto metà in campagna e metà all'Istituto. La sezione di Taranto compì 3076 chil. q. di rilevamento. Il disegno a penna metà in campagna, metà nell'Istituto. La sezione di Lecce fece 3356 chil. q. Il disegno a penna fu eseguito in campagna.

Furono adunque in totale 9655 chil. q. di terreno rilevato e disegnato con uniformità, precisione e nitidezza sempre crescenti.

Si aggiunga il rilievo del territorio ex-pontificio di Pontecorvo incastrato nell'ex-reame di Napoli per 112 chil.

2° Le levate dei dintorni di Roma furono estese per altri 750 chil. q.

3° Anche in quest'anno si fece la consueta campagna d'istruzione nei dintorni di Firenze. Cinque ufficiali vi presero parte, e per ultimare i rilevamenti come era stato progettato, s'impiegarono in sussidio anche 3 mappatori. Furono rilevati 327 chil. q. all'1:25,000 e 273 all'1:50,000.

4° Gli ufficiali della scuola di guerra avevano già portato molto innanzi per loro istruzione, negli anni anteriori al 1873, i rilevamenti dei dintorni di Verona alla scala di 1:25,000. Questi si continuarono nel 1874, a nord e ad ovest di Verona. Furono rilevati 520 chilometri q. Vennero così forniti all'Istituto elementi sufficienti per porre insieme una carta dei dintorni di Verona.

Nella campagna del 1875 vennero finiti i rilievi a nuovo per la carta delle provincie meridionali all'1:50,000 e si riconobbe anche una parte di quelli alla scala di 1:20,000 eseguiti molti anni addietro. A tale uopo questi antichi rilievi erano stati ridotti in ufficio alla voluta scala di 1:50,000. In tale occasione si ebbe a riscontrare che se la planimetria dei vecchi rilievi al

l'1:20,000 poco o nulla lasciava a desiderare, l'altimetria invece e la rappresentazione del terreno a curve orizzontali dovevano per necessità rifarsi. E furono rifatte per la parte riconosciuta nel 1875, la quale cosa servì di guida per la ricognizione delle rimanenti levate da eseguirsi nel 1876, con cui veniva ad essere completamente finita la carta in discorso.

Le levate furono eseguite nelle provincie del Molise, di Aquila, Teramo e Chieti, e comprendevano i seguenti fogli interi: N. 6, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 27, 28, 35, 36, 44 e la metà dei fogli N. 11 (orient.), 19 (orient.), 22 (occ.), 29 (occ.) e 37 (occ.).

Le quattro sezioni composte di 29 mappatori ebbero anche in quest'anno a superare difficoltà non indifferenti, tutte relative alla natura del suolo aspro e montuoso. Conteneva questo il Gran Sasso d'Italia, la Maiella, il Matese e la Meta; alte montagne, rari abitati, scarse comunicazioni. Alcuni mappatori dovettero restare attendati fino a tre mesi, e nelle strette del tempo contentarsi di poco lavoro in penna. Le tavolette perciò che furono in totale 30 vennero finite a penna in ufficio e vennero anche scritte dagli stessi operatori; ciò che negli anni anteriori non si era fatto. La rappresentazione del terreno riuscì non solo esatta, ma artisticamente bella, ed in questo appunto si riscontrò un notevole progresso.

La 1ª sezione (centro Campobasso) rilevò chil. quadrati 2884 di superficie. La 2ª (centro Castel di Sangro) chil q. 2224. La 3ª (centro Vasto) chil. q. 2546. La 4ª (centro Solmona) chil. q. 2766. In totale chil. q. 10420 di terreno difficilissimo.

Di Napoli e de'suoi dintorni esistono bensì carte, ma di data un po'antica, e non munite di precisa altimetria. La geodesia vi aveva compito la parte sua, ma non la topografia.

Nel 1875 adunque furono scelti quei dintorni per eseguirvi levate d'istruzione, sia per gli ufficiali di stato maggiore, che dovevano in seguito diventare capi sezione, sia per i nuovi allievi topografi reclutati dal ceto borghese.

Tre soli ufficiali di stato maggiore diretti da un capitano, poterono in questa campagna prender parte a tali levate topografiche. Si occuparono essi del rilievo alla scala di 1:25,000 di una parte della zona ad ovest di Napoli denominata Campi Flegrei. Gli allievi al contrario, in numero di 17, pure diretti da un ufficiale di stato maggiore, eseguirono delle levate alla scala di 1:10,000, rappresentando in quattro tavolette i declivi orientali del Vesuvio.

Gli ufficiali della scuola di guerra si occuparono per loro istruzione della esecuzione delle levate in una parte del foglio N. 75 (della nuova carta d'Italia all'1:100,000) tra Modena e il Po.

La campagna del 1876, resa più facile e più breve dall'esistenza degli antichi rilievi napoletani della ex-frontiera, si compì felicemente, tra settembre e ottobre, con tre sezioni e 21 mappatori. — Essa è purtuttavia rimarchevole perchè si terminarono i lavori sul terreno a compimento della carta delle province meridionali.

All'epoca delle annessioni nel costituirsi del Regno d'Italia, erano le Due Sicilie prive di una buona carta topografica, troppo antiquata e non molto precisa essendo quella di Rizzi-Zannoni, quantunque ragguardevolissima per gusto artistico rispetto ai mezzi d'allora. Erano bensì stati incominciati dall'ex-governo napolitano i rilievi topografici alla scala di 1:20,000, allo scopo di costruire e pubblicare col mezzo dell'incisione a bulino una carta moderna definitiva alla scala

di 1:80,000, ma il lavoro si sarebbe protratto troppo in lungo e al nuovo governo italiano interessava assai lo avere una buona carta geometrica basata su elementi inappuntabili ed averla sopratutto in uno spazio di tempo relativamente breve. Fu decretata perciò con legge 4 agosto 1862 la carta delle province meridionali, cominciando i lavori di triangolazione e di rilevamento dalla Sicilia.

Sono scorsi 15 anni da che ebbero principio le levate, ed al momento in cui scriviamo non solo esse sono ultimate, ma anche rese di pubblica ragione coi *metodi speditivi della fotolitografia e fotozincografia.* Sono 316 tavolette di campagna che costituiscono la carta delle provincie meridionali in 174 fogli. A totale compimento della medesima non mancano che poche isolette sparse nel mare africano (Pantelleria, Linosa, Lampedusa e Lampione) e queste verranno rilevate nella campagna topografica del corrente anno 1877 (1).

Due sezioni di mappatori si recarono nel 1876 sul terreno a riconoscere i rilievi dell'ex-officio di Napoli, ridotti all'1:50,000 alla sede dell'Istituto, ed ultimare così le risultanti 28 tavolette.

I lavori si svolsero lungo la ex-frontiera napoletana in un terreno aspro e montuoso. Una sezione ebbe a centro *Aquila*, e l'altra *Sora;* la prima compì 3494 chil. q. di lavoro, la seconda 3253. Le riduzioni planimetriche dal 20,000 al 50,000 servirono bene, furono rivedute e corrette senza gran difficoltà; ma le curve orizzontali dell'ex-officio di Napoli, quantunque ridotte dall'equidistanza di 15 passi a quella di 10 metri, non servirono a nulla e la rappresentazione del terreno dovette farsi tutta a nuovo.

(1) Questa memoria storica fu scritta nei primi mesi del 1877.

Una terza sezione di 7 mappatori ebbe incarico di riunire e trasformare varie parti della esistente carta dei dintorni di Napoli alla scala di 1:25,000, incisa parecchi anni addietro, di rivedere e correggere 5 tavolette al 25,000 eseguite a titolo di scuola nel 1872, raccordare queste con quelle, e finalmente levare di pianta una striscia di terreno di circa 40 chil. q. che formava come una zona di rattacco fra le due carte. Un tale lavoro complicato e delicato, estendentesi su 966 chil. q. e tutto alla scala di 1:25,000, venne compito da questa terza sezione che tenne il suo centro di residenza in Caserta.

Nel 1876 alla campagna di istruzione per la prima volta presero parte ufficiali di varie armi. Essi continuarono i rilievi per la carta dei dintorni di Roma, ed eseguirono ciascuno mezza tavoletta (in totale 437 chil. q. di superficie). Recatisi quindi a Ceprano rilevarono 178 chil. q. alla scala di 1:50,000. Il disegno a penna riuscì bene, e i lavori di questi ufficiali poterono esser riprodotti senza bisogno di essere ricopiati in netto. Il risultato di questa campagna d'istruzione fu ben superiore a quello del decorso anno 1875.

Nei dintorni di Napoli dovevasi completare il foglio N. 62 della carta delle province meridionali. La plaga occidentale vesuviana fu levata all'1:10,000 dalla sezione-scuola alla quale presero parte 9 allievi ammessi all'Istituto il 1° febbraio 1876 e provenienti dal ceto borghese; le zone mancanti a completamento dei dintorni di Napoli furono rilevate all'1:25,000 da due mappatori addetti alla sezione, e le isole Ponzie dal sotto-capo-sezione. I risultati furono buoni — le tavolette dei dintorni vesuviani, finite a penna in ufficio, poterono nel 1877 esser riprodotte colla fotolitografia e pubblicate.

Gli allievi del 1° corso della scuola di guerra eseguirono per loro istruzione levate in parte del foglio N. 71 della nuova carta d'Italia all'1:100,000 (circa 450 chil. q.).

E qui è duopo accennare all'applicazione tentata in questa campagna della fotografia alle levate, cioè alla fototopografia. Il tenente Manzi che ne ebbe l'idea se non riuscì a farla effettivamente adottare, ebbe però il merito, portandola dalle speculazioni teoriche sul campo della pratica, di aprire una larga strada ad esperimenti di più gran lena. La fototopografia ha per iscopo di facilitare il rilievo delle masse montuose inaccessibili o di praticabilità assai difficile e pericolosa.

La tenuta al corrente delle carte è certamente uno dei rami sussidiari più importanti per lo sviluppo della cartografia; poichè le carte invecchiano ed il terreno varia. All'uopo opportunissime sono le ricognizioni sopra luogo

Troppo vasto però ed importante era il lavoro di rilevamento, e troppo scarso il personale dell'Istituto perchè questo potesse ne' suoi primordi occuparsene largamente.

Nel 1873 furono inviati ufficiali di stato maggiore per rivedere i fogli di Alessandria, Novi e Genova della carta del Piemonte alla scala di 1:50,000, allo scopo di mettere insieme una carta che doveva servire per le grandi manovre. Fu anche riconosciuta da un ufficiale di stato maggiore la carta all'1:20,000 della Laguna Veneta, ed a spese dell'Istituto vennero cominciate le ricognizioni da ufficiali del presidio di Parma, di una carta austriaca di quella provincia all'1:28,800 ridotta alla scala di 1:25,000.

Nel 1874 fu presa la risoluzione di servirsi bensì di dati e indicazioni che provenissero da fonti diverse, specialmente dagli uffici del genio civile, dagli stati

maggiori divisionali, dai reali carabinieri; ma semplicemente come di guida alle persone incaricate dallo Istituto di recarsi sopra luogo.

L'Istituto non potendo disporre di personale, vennero dal ministero comandati 8 ufficiali di fanteria che avevano fatto il corso della scuola di guerra. A questi ufficiali posti sotto la direzione di due ufficiali di stato maggiore, venne affidato l'incarico delle ricognizioni, munendoli dei dati raccolti.

Decisa intanto la riconoscenza sul terreno della carta del Piemonte all'1:50,000, vennero nel 1874 riveduti e corretti 27 fogli. Fu anche iniziata la revisione delle levate della Sicilia. Si fece uso in queste ricognizioni della tavoletta portatile *Trinquier* (dal nome del suo inventore) che ha dato risultati soddisfacentissimi. Oltre i suddetti 27 fogli, venne anche corretta la carta dei dintorni di Torino, incisa su rame in 4 fogli.

Fu eziandio continuata dagli ufficiali del presidio di Parma la ricognizione dei dintorni di questa città, ed iniziata la revisione dei dintorni di Spezia all'1:10,000 per cura del capo stesso della divisione topografica.

Nel 1875 vennero pure aggregati all'Istituto otto ufficiali di fanteria provenienti dalla scuola di guerra, e particolarmente distinti in topografia. Essi compirono in 4 mesi la revisione dei rimanenti 41 fogli della carta degli ex-Stati Sardi in terra ferma.

Furono riveduti oltre i rilievi della Sicilia eseguiti dal 1862 al 1868, alcuni rilievi della provincia di Foggia del 1869, altri dei dintorni della Spezia per una carta alla scala di 1:10,000 e quelli dei dintorni di Firenze per una carta alla scala di 1:25,000.

E dagli ufficiali del presidio di Milano fu intrapresa la revisione e correzione delle mappe catastali dei dintorni di quella città, ridotte alla scala di 1 : 10,000, allo scopo di costruire una carta per l'istruzione tattica e pel giuoco di guerra.

Vennero finalmente riconosciuti vari nuovi tronchi ferroviari, e si stabilì in massima che questi sarebbero riconosciuti e messi a posto su tutte le nostre carte, appena aperti al pubblico esercizio.

Nel 1876 fu progettata ed incominciata su vasta scala, con 10 ufficiali di fanteria, una nuova revisione e correzione dei fogli della carta austriaca dell'Alta e Media Italia alla scala di 1:86,400. Furono corretti sul terreno 27 ¼ fogli comprendenti tutta la Lombardia, parte dell'Emilia e della Toscana.

Durante la campagna la direzione dell'Istituto si preoccupò della riproduzione delle correzioni, che non erano poche, e venne, dopo qualche esperimento, nella decisione di riprodurre la nuova edizione della carta austriaca non più alla scala di 1:86,400 ma a quella di 1:75,000; ingrandimento che, desunto dall'originale inciso, veniva a riuscire comodo e bello. Il 1877 segnerà perciò la radiazione della carta autografata all'1:86,400 che si trova registrata nel catalogo speciale. Col risultato della ricognizione eseguita in quelle regioni vennero corretti 2 fogli della carta corografica alla scala di 1:600,000, la carta del campo di Somma e quella del Ghiardo.

Altre ricognizioni vennero condotte a termine:

1° Quella di nove tavolette ridotte alla scala di 1:15,000 dei dintorni di Verona, per formarne una carta con Verona al centro, da riprodursi meccanicamente all'1:25,000.

2° La ricognizione della tavoletta orientale del foglio di Chieti, e quella del foglio contenente la penisola sorrentina.

3° La quotazione dei 4 fogli della carta incisa dei dintorni di Torino all'1:25,000.

4° La ricognizione della pianta di Roma all'1:10,000.

5° La ricognizione della pianta di Torino all'1:10,000, e finalmente

6° Vari tronchi ferroviari aperti all'esercizio nel 1876.

Le spese dei rilevamenti nel 1876 ascesero:

Pei lavori all'1:50,000 eseguiti dai mappatori per la carta delle province meridionali L.	51,212.61
Pei lavori all'1:25,000 eseguiti dai mappatori »	15,128.88
Pei lavori all'1:25,000 e 50,000 per istruzione degli ufficiali . . . . »	18,822.60
Pei lavori all'1:10,000 e 25,000 per istruzione degli allievi . . . . »	17,857.64
Esperimenti di fototopografia . . . . »	1,801.57
Ricognizione della carta all'1:86,400 ed altre »	33,296.42
Totale L.	138,119.72

Dalla fondazione dell'Istituto (1 gennaio 1873) a tutto il 1876, 41288,50 chilom. q. di lavoro di mappatura a varie scale, sono costati L. 480,852.72.

Tutte queste correzioni ed aggiunte raccolte sul terreno mediante le ricognizioni più sopra enunciate, dovevano successivamente affluire alla *sezione* di impiegati topografi per la tenuta al corrente delle carte, la quale col 1° gennaio 1875 passò dalla divisione artistica alla divisione topografica, perchè aveva attinenza diretta coi lavori di ricognizione che la divisione faceva eseguire, sotto la sua immediata sorveglianza.

Questa sezione doveva verificare tutti gli elementi di ricognizione per quindi farli introdurre nelle mappe originali, sui rami e sulle pietre, e collaudare tutte le prime prove delle carte.

Nel 1875 furono fatti i seguenti lavori:

1° Completata la correzione sulle pietre di tutti i

fogli della carta all'1: 50,000 degli ex Stati Sardi, e collaudate le prove.

2° Completata la correzione sulle pietre di tutti i fogli per la carta degli ex-Stati Sardi all'1: 250,000.

3° Eseguita in parte la correzione della carta dell'Italia superiore e media all'1: 600,000.

4° Messa al corrente delle ferrovie la carta della Sardegna all'1: 250,000.

5° Verificati i rilievi e le correzioni delle carte dei dintorni di Firenze e Roma all'1: 25,000.

6° Messa al corrente la carta delle province meridionali all'1:640,000.

7° Corrette e collazionate le tavolette ridotte dall'1:50,000 all 1:25,000 per la campagna topografica del 1876.

8° Riportate le correzioni ed aggiunte ai fogli della Sicilia ecc. riconosciuti nel 1875.

La sezione continuò con la stessa alacrità i suoi lavori nel 1876. Eccone i principali:

1° Preparate le correzioni pel 2°, 3° e 4° foglio della carta degli ex-Stati Sardi all'1:250,000.

2° Riveduta e collaudata la prova dei fogli all'1:50,000 per la nuova edizione della carta topografica degli ex-Stati Sardi riconosciuti sul terreno nel 1874-75 e corretta sulle pietre nel 1875.

3° Preparate le correzioni per la carta incisa all'1:25,000 dei dintorni di Torino secondo gli elementi forniti dalla scuola di guerra.

4° Fatte le correzioni alle prove delle due carte all'1:25,000 dei dintorni di Firenze e di Roma eseguite in Isvizzera sopra elementi dell'Istituto.

5° Preparate le correzioni da introdursi sui rami della carta fotoincisa delle provincie napolitane all'1:250,000.

6° Cominciata la correzione della carta delle province meridionali all'1:640,000.

7° Riveduti e corretti i fogli all'1:100,000 della nuova carta d'Italia da pubblicarsi colla fotoincisione, e così pure quello all'1:500,000.

8° Rivedute le 30 tavolette delle province meridionali, pubblicate nella primavera del 1876.

La sezione eseguì parecchi altri lavori che troppo lungo sarebbe lo enumerare. Basti solo osservare che non può esser pubblicato dall'Istituto lavoro alcuno, che prima non sia passato sotto il controllo di questo importante ufficio.

Essa tiene inoltre al corrente il dizionario dei comuni colla scorta delle leggi ufficiali e l'itinerario generale del regno.

L'incarico della compilazione e pubblicazione dell'itinerario ufficiale generale del regno fu sempre di spettanza del corpo di stato maggiore. Però si credette all'epoca dell'impianto dell Istituto di lasciare a questo la sezione *itinerario*, quantunque essa dovesse sembrare un po' estranea alla sua missione. E difatti il 1° luglio 1875 la sezione ritornò al corpo di stato maggiore e fu unita alla *divisione-trasporti*.

È pur tuttavia debito nostro accennare ai lavori suoi nei due anni e mezzo ch'essa fece parte dell'Istituto.

Nel 1873 la sezione si occupò della correzione dell'antico itinerario e dei preparativi e studi per una nuova edizione del medesimo.

Il 1874 e i primi mesi del 1875 furono tutti impiegati nella ristampa (3ª edizione) dell'itinerario corretto ed ampliato, e nello studio e compilazione definitiva di un progetto per un itinerario affatto nuovo. La ristampa (3ª edizione) fu posta a disposizione del pubblico nel mese di maggio 1875, e consta di due volumi, uno dei quali contiene gli itinerarii, l'altro le tavole poliometriche, e di una carta in 6 fogli, cromolitografata alla scala di 1:1,000,000. Con un nuovo itinerario si voleva diminuire il testo da stamparsi, sostituendovi invece una serie di carte per provincia alla scala di 1:250,000, contenenti le comunicazioni, colle loro distanze chilometriche, tra i centri di prefettura, di circondario e di presidio militare; ma mentre codesta idea stava per maturarsi, avvenne il trasloco della sezione *itinerario* a Roma, ove probabilmente riceverà più ampio sviluppo.

All'estero, istituti analoghi al nostro, tengono per massima di inviare sul terreno ad eseguire i rilievi topografici de' giovani ufficiali provenienti dalle varie armi. Se da un tale sistema ne trae eccellente profitto la topografia, pel grado di fiducia che meritano i lavori di un ufficiale, ne scapitano però gli ufficiali, i quali rimanendo alcuni anni a disposizione del rispettivo istituto topografico, perdono a poco a poco le qualità, la pratica e le cognizioni militari.

Preoccupato da ciò il corpo di stato maggiore aveva istituito una *scuola di mappatori*, astrazione fatta dalla scuola pratica per formare i *capi-sezione*. Gli allievi per la mappatura regolare si reclutarono fra sottufficiali e soldati dell'esercito che avevano fatto qualche studio in materia prima di entrare in servizio. Riuscivano generalmente mappatori abili e disciplinati. L'Istituto di buon grado avrebbe continuato nella stessa strada se il ministero nel 1874 non avesse creduto di ordinare il reclutamento esclusivamente dal ceto cittadino per non detrarre nessun soldato dal servizio militare.

Così cessò la scuola; ma ben presto se ne ebbe a sentire il bisogno per conservare le buone tradizioni, perfezionare i metodi e mantenere la uniformità nel disegno.

I nostri topografi in generale, provenienti da diverse scuole, quanti erano gli Stati in Italia prima del 1859, avevano mestieri di acquistare codesta uniformità e di rinfrancarsi nella rappresentazione artistica delle montagne e delle colline secondo i metodi moderni.

L'accettazione di 19 allievi del ceto borghese con titolo ed impiego di aspiranti aiutanti topografi diede la spinta.

Il 1° dicembre 1874 fu aperta la scuola che doveva constare di due corsi annuali.

Le istruzioni impartite nel 1° anno di corso (1874-75) furono le seguenti:

1° Disegno topografico e studio teorico del terreno.

2° Geografia e cosmografia.

3° Disegno di paese.

4° Scuola di rilevamento e campagna topografica d'istruzione alla scala di 1:10,000.

Gli allievi eseguirono da luglio a novembre i rilievi al 10,000 nei dintorni del Vesuvio. I risultati furono buoni ed assai promettenti.

Nel 2° anno di corso gli allievi dedicarono la maggior parte del tempo al disegno topografico, sopratutto allo scopo di iniziarsi e perfezionarsi nella rappresentazione delle montagne e delle colline col metodo del tratteggio a luce zenitale, stato definitivamente adottato.

Vennero intanto accolti verso la fine di gennaio 1876 nell'Istituto altri 15 giovani aspiranti, alla condizione però di semplice esperimento, essendo i posti di aspiranti aiutanti topografi, ammessi dall'organico, ormai occupati. Questo secondo reclutamento incominciò il suo 1° anno di corso il 1° febbraio 1876, osservando le stesse norme, e si recò quindi in campagna d'istruzione alle falde del Vesuvio come abbiamo già detto.

In dicembre 1876 i giovani topografi del 2° anno di

corso subirono un esame definitivo circa il loro merito nelle arti del disegno, dal quale risultarono tutti idonei. Notisi però che dei 19 ne erano stati rimandati 3 nel corso dei due anni, 2 per incapacità a continuare, 1 per mancanza di disciplina.

Aperto nell'autunno 1876 un nuovo concorso, vennero col giorno 10 novembre accettati alle stesse condizioni di esperimento altri 17 allievi.

È desiderabile che tale scuola acquisti solide basi, e che, quand'anche cessasse temporaneamente il bisogno di nuovi allievi, essa continui pur nonostante a mantenere salde le sue tradizioni.

V.

La divisione artistica è il vero laboratorio dei modelli che debbono quindi esser riprodotti o sulla pietra o sul rame, per mezzo della fotolitografia, della fotoincisione, e, più di rado, per mezzo dell'incisione a bulino e su pietra.

Tutti i lavori in cui abbisogna l'opera del disegnatore e dell'incisore, sono di spettanza di questa divisione. Anche la divisione topografica è intimamente collegata all'artistica. I mappatori che ritraggono sulla carta le forme del terreno e gli oggetti che lo coprono, debbono pure essere artisti, perchè non si può dare vera espressione alla superficie rilevata senza correttezza e leggiadrìa di disegno. La divisione topografica è separata dall'artistica solo perchè, essendo essa assorbita dai lavori di campagna, non potrebbe, per ciò che riflette la parte direttiva, accudire alle molteplici e svariate incombenze che si addossano alla divisione artistica. Nella divisione topografica v'è il geometra e l'artista insieme che crea; nella divisione artistica in-

vece si perfezionano le creazioni dei mappatori senza alterarne la verità. Mente e mano strettamente unite.

All'epoca della fondazione del regno d'Italia nel 1861, il disegno topografico era coltivato soltanto come lo è adesso, da noi militari. Gli uffici topografici militari dei diversi Stati in cui era divisa prima delle annessioni la patria nostra si fusero nel corpo di stato maggiore italiano, e vi unirono artisti e disegnatori educati a metodi diversi. I Piemontesi e i Napoletani disegnavano secondo i principii del lumeggiamento obliquo, i Napoletani con maggiore raffinatezza di tratto; con più durezza, ma forse con più espressione i Piemontesi. I Napoletani si distinguevano per la correttezza e precisione nel disegno; i Piemontesi invece davano meno valore a questi pregi. Negli altri Stati d'Italia erano preferiti i metodi austriaci, basati sul lumeggiamento zenitale: forza ed espressione nel tratto, correttezza nelle copie, bellezza di scritture; ma la parte creatrice, cioè il rilevamento topografico era alquanto trascurato, effetto del sistema che non annetteva grande importanza al disegno eseguito in campagna. Maggior cura si dedicava alle levate in campagna tanto dai Piemontesi che dai Napoletani.

Lo stato maggiore italiano ebbe gran pena a trar partito di questi diversi elementi, per fonderli insieme e ridurli uniformi; ma sebbene riescisse a perfezionare i mappatori non riescì interamente a togliere di mezzo i capricci delle singole scuole.

L'Istituto topografico militare seguendone le traccie venne a capo di perfezionarle e di iniziare un metodo uniforme ed unico di disegno. Migliorato il disegno planimetrico secondo segni convenzionali unici, adottato il lumeggiamento zenitale nella rappresentazione delle ineguaglianze del suolo, fu dato a questo la precisione e la trasparenza della scuola napoletana, acconciamente collegate alla robustezza del tratto piemontese ed austriaco. E senza essere troppo ligi al lumeggiamento zenitale puro, che rende talvolta sbiadite e prive di espressione le forme ineguali del suolo, seppe trascegliere una via di mezzo che senza ledere i principii geometrici del metodo ora detto, lo rese più espressivo e veramente artistico. Questo risultato fu l'opera di lungo studio e di incessanti prove. Nè si poteva principiare la carta definitiva d'Italia all'1:100,000, se prima uniformità di metodo e di scuola non fossero divenute una seconda natura nei nostri artisti topografi. Solo nel 1875 si raggiunse il desiderato intento

Qui ci corre l'obbligo di notare come i risultati ottenuti si debbano principalmente al cav. Colao, topografo-capo, messo alla testa della divisione artistica fino dall'origine dell'Istituto.

Quando l'Istituto cominciò a funzionare, un solo lavoro di interesse capitale era in corso di esecuzione presso la divisione artistica, ed era la carta corografica delle province napolitane alla scala di 1:250,000. La sua origine risale al 1868, e fu motivata dal bisogno di una buona carta generale delle province meridionali in attesa della carta alla scala di 1:50,000.

L'officio topografico dell'ex-reame di Napoli lasciò in retaggio al corpo di stato maggiore una vecchia ma abbastanza buona carta delle province napolitane, disegnata alla scala di 1:103,000 dagli Austriaci nel 1821-24 al tempo dell'occupazione del reame. Si pensò trarne partito portandola al corrente, per copiarla quindi alla scala di 1:125,000 onde formarne i modelli da riprodursi alla scala di 1:250,000 col procedimento di fotoincisione del generale Avet. Questa carta in 25 fogli, che ora è ultimata e completamente pubblicata da oltre un anno, era all'epoca dell'im-

pianto dell'Istituto molto arretrata. Soli cinque fogli erano stati ridotti e pienamente disegnati per la riproduzione. Nel 1873 il lavoro fu ripreso e spinto con energia. A termine d'anno 12 fogli-modello vennero ultimati, dimodochè 17 potevano esser riprodotti, altri 4 erano stati principiati. Si adottò nella rappresentazione del monte il metodo di tratteggio a luce zenitale. Il disegno vi fu assai curato, e si cominciava già a scorgere in esso una certa uniformità di mano e di metodo che tanto pregio aggiunge alle pubblicazioni cartografiche.

Questo fu il lavoro principale.

Essendo stato progettato di pubblicare la carta d'Italia al 100,000 colla fotoincisione a due colori con curve e tratteggio a luce zenitale, fu impresa la confezione del foglio di Palermo come saggio. Esso venne principiato e finito nel 1873, ma la riproduzione meccanica non piacque.

Nel 1873, la divisione si occupò inoltre della scritturazione di tutte le tavolette di campagna. I mappatori tornando dai lavori di rilevamento finivano in ufficio il disegno a penna delle loro tavolette, ma non le scrivevano, perche nessuno aveva quell'uniformità che si richiede nella scrittura delle carte. Quest'incarico spettava alla divisione artistica. Si cercò tuttavia in appresso di togliere tale inconveniente, e vi si riuscì nel 1876 mediante un corso di scrittura topografica assai razionale e facile, fatto nella scuola di topografia non solo agli allievi, ma a tutti i mappatori.

Anteriormente alla fondazione dell'Istituto vennero levati i dintorni di Verona alla scala di 1:10,000. Dovevano però essere copiati in netto. Questo lavoro di disegno era già in corso. Nel 1873 la divisione portò a compimento 13 fogli principiati nel 1872, e ne cominciò e compì altri 6. Il lavoro procedeva spiccio

perchè il monte vi era rappresentato a curve orizzontali soltanto. Parecchi di questi fogli vennero poi riprodotti negli anni successivi colla fotolitografia.

Merita finalmente menzione il disegno di svariate correzioni apportate a 25 fogli originali della carta degli ex-Stati Sardi all'1:50,000, ai 6 fogli della stessa carta all'1:250,000, a 51 fogli della carta autografata del Lombardo Veneto, Ducati e Italia Centrale all'1:86,400, a 47 fogli della stessa carta incisa, e ad altre carte di minor conto. Si riscontrò però più tardi che la massima parte degli elementi che servirono a tale scopo (ricevuti da autorità civili e militari diverse) erano tutt'altro che rigorosamente attendibili, ragione per cui negli anni successivi il lavoro della correzione fu organizzato nel modo detto più sopra.

Nel 1874 venne continuato il disegno dei fogli-modello per la carta delle province napolitane al 250,000 già citata. Si ultimarono i residui otto fogli, i quali, passati quindi al gabinetto di fotoincisione, furono riprodotti e pubblicati nella primavera del 1875. Questa carta delle province napolitane disegnata all'1:125,000 e riprodotta al 250,000 è il primo lavoro di disegno di lunga lena eseguito in bello degli artisti topografi dell'Istituto. I fogli modello sono i degni precursori di quelli che si sono eseguiti nel 1876 alla scala di 1:75,000 per la fotoincisione della gran carta d'Italia all'1:100,000.

Si continuò poi ad eseguire diversi altri saggi del foglio di Palermo per un tipo di sistema di rappresentazione del monte da impiegarsi nella carta all'1:100,000. Nessuno però soddisfece pienamente la commissione di stato maggiore, riunitasi in dicembre 1874 e gennaio 75. In seno della medesima fu solo deciso di proseguire alacremente la planimetria, ed

intanto si ingiunse all'Istituto di preparare un altro saggio di rappresentazione del monte, fatto con tratteggio. Il disegno planimetrico fu allora intrapreso subito per 12 fogli, dopo avere stabilito qualche leggera variante ai segni convenzionali in uso.

La divisione artistica si assunse anche nel 1874 il carico della scritturazione delle tavolette di campagna rilevate nell'anno antecedente. Si proseguì pure nella copia in netto dei rilievi di campagna dei dintorni di Roma, Firenze e Verona, stati eseguiti da mappatori poco esperti a titolo di scuola.

Si rifece il modello pel foglio di Alessandria della carta del Piemonte all'1:50,000, per quindi disegnarlo sulla pietra, a nuovo, l'antica essendosi spezzata.

Meritano inoltre menzione il disegno di 7 fogli in ampliazione alla carta dei dintorni di Valenza all'1:5,000 pel giuoco di guerra, e le molteplici correzioni ed aggiunte per servire a portare al corrente le varie nostre carte ufficiali.

Nel 1875 venne ultimata la delineazione all'1:75,000 per i 12 fogli della carta all'1:100,000 già citati, e cominciata per altri 8. Si principiò anche alla scala di 1:400,000 un foglio (Sicilia) per la nuova carta corografica d'Italia da fotoincidersi all'1:500,000.

Eseguito poi dal cav. Colao, il saggio di tratteggio da servir di tipo per il sistema da adottarsi nella rappresentazione del monte alla scala di 1:75,000 per per la carta d'Italia all'1:100,000, questo venne finalmente approvato e così il lavoro potè nel 1876, senza ulteriore incaglio, continuare e ultimarsi pei fogli in discorso. In tale occasione venne anche approvato il modello tipo per la carta all'1:500,000.

Continuò pure la copiatura dei rilievi dei dintorni di Roma, Firenze e Verona, e venne ultimato il foglio di Alessandria.

Si continuò il disegno delle correzioni ed aggiunte a varie nostre carte, e vennero inoltre preparate le tavolette per la campagna topografica del 1876.

Nel 1876 dodici furono i fogli modello per la carta all'1:100,000, completamente finiti e passati al laboratorio di fotoincisione. Altri sono in corso di esecuzione. La pubblicazione dei medesimi colla fotoincisione avrà luogo quanto prima e proseguirà regolarmente e periodicamente senza interruzioni.

Cade qui in acconcio parlare di due altri lavori che videro la luce verso la fine del 1876 e che furono, si può dire, una conseguenza degli studi fatti per sapere definitivamente a che attenersi nella scelta del tipo per la riproduzione della gran carta d'Italia; vogliamo dire della carta dei dintorni di Firenze in 9 fogli alla scala di 1:25,000 per cromoincisione su rame e di quella dei dintorni di Roma pure in nove fogli all'istessa scala per cromoincisione su pietra. La divisione artistica preparò gli elementi fino dal 1875; ma l'esecuzione della riproduzione venne affidata a due celebri stabilimenti cartografici esteri, cioè alla casa Müllhaupt e figlio di Berna per la carta di Firenze ed a quella di Wurster e Randegger di Winterthur per quella di Roma. Si commissionarono queste due carte all'estero, primieramente perchè in Italia non esiste, ad eccezione dell'Istituto topografico militare, alcuno stabilimento che con successo si occupi di produzioni cartografiche, ed in secondo luogo perchè necessitando scegliere un tipo definitivo per la rappresentazione del monte, bisognava avere sott'occhio qualche cosa di finito all'infuori di ciò che avrebbe fatto l'Istituto. Fu la commissione stessa del corpo di stato maggiore, riunita in gennaio 1875 in Roma, che propose così, non avendo l'Istituto in quella occasione presentato saggi accettabili.

Il capo della divisione artistica preparò all'acquerello con molta maestria i modelli che dovevano servire alle due case di guida nell'espressione da darsi alle ineguaglianze del suolo; ma le formalità per la stipulazione dei contratti protrassero fino ad ottobre 1875 il principio del lavoro. Altri incidenti sopravvenuti fecero sì che le due carte non poterono comparire sì presto in pubblico, e intanto la divisione artistica ebbe il tempo di presentare alla commissione, in febbraio 1876, altro saggio, che appagò pienamente e fu adottato senza attendere più oltre le due carte in parola.

Ora che abbiamo sott'occhio queste due carte e i fogli fotoincisi all'1:100,000, possiamo, senza tema di essere tacciati di orgoglio, asserire che nulla hanno questi da invidiare a quelle carte, quantunque esse sieno state eseguite con diligenza ed accuratezza. Il monte della carta di Firenze rappresentato a mezza tinta mediante l'incisione non vale per espressione il tratteggio degli artisti della divisione e quindi fotoinciso. E la carta dei dintorni di Roma, quantunque abbia il monte rappresentato a tratteggio, non può essere paragonato per impasto e purezza ai risultati della fotoincisione.

Altri lavori, ma di minore importanza, si eseguirono dalla divisione artistica nel corso del 1876, fra i quali meritano menzione il disegno in netto di due fogli della carta dei dintorni di Verona alla scala di 1 a 10,000.

Nel 1873 la sezione dei litografi si occupò dell'esecuzione di due carte in colori pel giuoco di guerra: quella dei dintorni di Varano (Ancona) in 4 fogli alla scala di 1:5,000 e quella dei dintorni di Valenza alla stessa scala in 9 fogli. Fece poi una carta alla scala di 1:600,000 in un sol foglio per essere annessa alla relazione ufficiale della campagna del 1866.

Anche i lavori di correzione e ritocchi furono molti, e forse i più penosi ed ingrati.

La pietra che conteneva il foglio di Alessandria (N° 55) della carta del Piemonte all'1:50,000 essendosi spezzata, ne venne impresa nel 1874 la rinnovazione.

Si fecero inoltre (nel 1874) in cromolitografia la seconda edizione della carta itineraria in 6 fogli alla scala di 1:1,000,000, la carta dei dintorni di Firenze alla scala di 1:25,000 in un foglio, una seconda edizione della carta dei dintorni di Varano all'1:5,000 pel giuoco di guerra, e 7 nuovi fogli in aggiunta ai 9 già pubblicati della carta dei dintorni di Valenza all'1:5,000 per lo stesso scopo.

Fu anche fatta una carta delle circoscrizioni militari del Regno in 4 fogli in cromolitografia alla scala di 1:1,000,000 e vennero finalmente eseguite 9 tavole da essere annesse alla relazione della campagna del 1866.

I lavori propri della sezione litografica si limitarono nel 1875 all'esecuzione in cromolitografia di una 3ª edizione della carta itineraria ad 1:1,000,000, ad una nuova edizione pure in cromolitografia della carta dei dintorni di Firenze in un foglio all'1:25,000, ed alla ultimazione del disegno su pietra del foglio di Alessandria, benissimo riuscito.

Numerosissimi invece furono i lavori di correzione, e di ritocco, nonchè i lavori autografici.

Nel 1876 merita menzione la carta di Valenza all'1:5,000 in 16 fogli in cromolitografia, eseguita come tipo delle carte pel giuoco di guerra. I fogli vennero fotozincografati e quindi ripuliti e ritoccati per ciò che riguarda il nero, e le acque e il monte furono eseguiti a colori su pietre separate.

Numerosi furono i lavori di correzione e di aggiunte

eseguiti sulle pietre, fra cui debbono essere citati quelli per la carta degli ex-Stati Sardi all'1:50,000 e quelli per la nuova riproduzione della carta austriaca all'1:86,400 ingrandita all'1:75,000.

La sezione litografica si occupò pure degli ordinari lavori autografici per uso dell'Istituto e incise inoltre 10 piccole tavole per esercizi di tratteggio.

L'incisione a mano su rame delle carte topografiche è stata sostituita in gran parte dalla fotoincisione, risultato stupendo della meccanica e della chimica combinate insieme. Gli artisti incisori che l'Italia ebbe un giorno (ed alcuni sommi nell'arte), vanno ora perdendo sempre più della loro importanza, e passano invece ad esercitare l'arte loro nei semplici ritocchi e nelle correzioni che abbisognano i rami usciti dall'officina galvanoplastica, prima di esser dati al calcografo per la stampa. È un'operazione ben modesta, ma sempre meritoria quanto all'utilità incontestabile che se ne ritrae, dappoichè sono appunto gli incisori a bulino che danno l'ultimo tocco ai rami fotoincisi. E l'operazione faticosa della tenuta al corrente delle carte, abbisogna pure dell'incisore per riportare le aggiunte e le correzioni sui rami, sieno essi incisi a mano o fotoincisi. L'incisore adunque sarà sempre necessario, quantunque l'arte sua entri omai, nelle riproduzioni cartografiche, come arte puramente secondaria e sussidiaria.

L'Istituto non ebbe bisogno di iniziare opera alcuna d'incisione a bulino, ed impiegò invece il limitato numero di artisti disponibili alla sede di Firenze, nei continui ritocchi dei rami fotoincisi e nella correzione dei rami.

Alla sezione di Napoli però era in corso di esecuzione una carta di quelle regioni alla scala di 1:80,000,

la quale prima dell'annessione doveva essere estesa a tutto l'ex-reame di Napoli. Cambiati in seguito i sistemi di riproduzione delle carte, e cambiata pure la scala alla quale dovevano esser fatti i nuovi rilievi, l'incisione a bulino non aveva più ragione di essere continuata, tanto più che pochissimi essendo gli artisti che di essa avrebbero potuto occuparsi, la pubblicazione dei fogli si sarebbe protratta per una lunga serie di anni. — Appena cinque erano i fogli in parte stati incisi ed in parte in corso d'incisione anteriormente all'impianto dell'Istituto. La direzione dell' Istituto in omaggio all'arte volle si ultimassero i fogli in corso di esecuzione, e che quindi il lavoro si sospendesse. L'ultimo di essi ebbe termine nel corso dell'anno 1876, e fu quello di Caserta. Con la pubblicazione di questo foglio avvenuta nel mese di settembre del suddetto anno ha avuto definitivamente termine nell'Istituto topografico militare la riproduzione delle carte mediante l'incisione a mano.

X.

I fogli-modello di una carta qualunque uscita dalla mano del disegnatore, le tavolette o minute di campagna eseguite dal mappatore e da lui stesso perfezionate e completate in ufficio, e qualunque altro lavoro a penna, debbono essere in un modo o nell'altro riprodotti e moltiplicati colla stampa.

Negli anni decorsi prima dell'impianto dell'Istituto, l'ufficio tecnico riproduceva le sue carte per mezzo dell'*incisione a bulino su rame*, e per mezzo della *litografia*. Venne in seguito la *fotografia*. Il suo perfezionamento trasse seco l'applicazione alla cartografia della *fotoincisione*, della *eliotipia*, della *fotolitografia* e di

altri metodi di riproduzione, in cui la fotografia entra necessariamente come arte sussidiaria indispensabile.

Quando l'Istituto ebbe vita l'incisione a bulino su rame e l'incisione su pietra erano state quasi interamente sostituite dalla fotoincisione e dalla eliotipia. Era però sempre in fiore il disegno a penna su pietra e l'autografia; al contrario il trasporto dal rame su pietra e la litomografia erano cadute in disuso.

Le varie applicazioni della fotografia tendevano a riprodurre e preparare per la stampa le carte quasi istantaneamente. Meritava ben la pena di dedicare studi, esperimenti e denaro all'uopo. — La fotoincisione non aveva all'estero raggiunto, nè lo ha raggiunto ancora, quel grado di perfezione che seppe da noi procurargli con un suo procedimento speciale il generale conte Avet, già colonnello nel nostro stato maggiore, ed ora in riposo per dedicarsi con più agio al continuo miglioramento del suo metodo. Questo metodo elegante ed artistico che produce stampe, le quali possono gareggiare colle più belle incisioni a bulino, è riservato alle carte definitive, disegnate appositamente con particolar cura ed esattezza e con eleganza di tratto e di scrittura.

Il tempo però ragguagliatamente lungo che richiede la riduzione e copiatura in bello di una carta, prima che essa passi nel laboratorio fotografico e quindi in quello della fotoincisione, e le spese maggiori che esige questo sistema di riproduzione, hanno preoccupato a suo tempo l'ufficio tecnico del corpo di stato maggiore, e poscia l'Istituto topografico. Le minute di campagna giacevano negli archivi inutilizzate. Fu allora rivolto il pensiero a trovare un metodo meccanico di riproduzione speditivo assai più della fotoincisione e molto meno costoso, quantunque meno bello e raffinato. L'*eliotipia* perfezionata dal capitano Albert, e

perciò detta anche albertipia, aveva reso durante la guerra franco-prussiana nel 1870-71, stando alle relazioni, dei grandi servigi. Le carte necessarie per la guerra erano state riprodotte a migliaia e migliaia col mezzo eliotipico con pochissima spesa e con bastante chiarezza. Si ebbe il metodo, lo si applicò dall'Istituto nel 1873, ma con poco successo.

Le lastre gelatinate sono il fondamento di tal metodo, e queste per l'appunto non reggevano ad una lunga conservazione. Si dovette in conseguenza studiare un'altra via per raggiungere il desiderato scopo.

Il maggiore, ora tenente colonnello del genio, cav. Castelli, aveva introdotto nell'officina litografica del comitato del genio in Roma tali miglioramenti e innovazioni da produrre un vero rivolgimento in un metodo di riproduzione detto *fotolitografia*. Questo consiste nel trar partito di positivi fotografici trasportandoli sopra la pietra chimicamente preparata. Il Castelli seppe perfezionare il metodo, e l'Istituto se lo appropriò tanto bene da destare l'attenzione all'estero. Lo si inaugurò pure nel 1873, riproducendo tutte le minute di campagna costituenti le tre Calabrie e la provincia di Salerno.

Il felice risultato della fotolitografia fece risolvere la direzione dell'Istituto a rifare in seguito con tale metodo tutta la Sicilia, stata già riprodotta colla mal riuscita eliotipia. Ed una novella modificazione ebbe nell'Istituto la fotolitografia, adoperando lastre di zinco ben levigate invece di pietre, con gran risparmio di spesa e guadagno nella diminuzione di peso del materiale. Coll'impiego delle lastre di zinco, si modificò anche il nome dell'arte meccanica, chiamandola *fotozincografia*. Si conservò però e si conserva sempre la fotolitografia e la si impiega continuamente perchè produce stampe migliori della fotozincografia, la quale

non regge ad un lungo tiraggio, non potendosi ricavare dallo zinco più di 300 stampe, mentre la pietra oltre il sopportare numerosi tiraggi, ci dà risultati assai più nitidi e meno impastati.

La divisione meccanica che mancava di un capo, lo ebbe finalmente nel 1876 nel dotto ed operoso capitano Pistoia, il quale diede efficace impulso agli adottati metodi di riproduzione, ne studiò di nuovi ed attese a perfezionare le officine di tiraggio tanto calcografico quanto litografico, in modo da poter gareggiare colle migliori all'estero.

La difficoltà di applicare la fotografia alla riproduzione delle carte topografiche consisteva nell'ottenere un negativo perfettamente uguale all'originale. I comuni apparati fotografici sformavano l'immagine verso le estremità. Se questo inconveniente era tollerabile nei ritratti di persone, di paesaggi, ecc. non lo poteva assolutamente essere trattandosi di riprodurre un disegno topografico, ove l'esattezza geometrica delle dimensioni è prima ed indispensabile necessità.

I perfezionamenti apportati in seguito agli apparecchi lenticolari eliminarono totalmente un tale svantaggio.

Il laboratorio fotografico era già installato presso l'ufficio tecnico, e diretto e condotto da artisti fotografi. Al nascere dell'Istituto, esso aveva già applicata la fotografia nella riproduzione di molte carte, ma le riproduzioni da darsi al commercio non potevano essere continuate a motivo della forte spesa. Fu allora che si fecero molteplici esperimenti per supplirvi con metodi di riproduzione aventi bensì a base la fotografia, ma molto meno costosi e assai più rapidi. Furono questi la *fotoincisione*, la *eliotipia*, la *fotolitografia*, la *paniconografia* e la *fotozincografia*.

L'officina fotografica dell'Istituto nostro è abbondantemente fornita di mezzi per far fronte a tutti i bisogni dei vari metodi di riproduzione. Essa oltre lo aver fornito alla fotoincisione, alla fotolitografia, ecc., gli elementi per le loro riproduzioni, ha pure eseguiti numerosi lavori fotografici riproducendo carte ecc. pel ministero, pel corpo di stato maggiore e per quelle autorità e persone autorizzate che ne richiesero soltanto poche copie.

Ed infatti, se può tornar conto lo avere la fotografia di un lavoro, per chi ne desidera solo poche copie, non sarebbe certamente economica la riproduzione in sola fotografia per colui che ne desiderasse centinaia o migliaia di copie. Subentrano allora gli altri mezzi di riproduzione, come più economici e più spicci.

Il metodo di fotoincisione del generale Avet è fondato, come quasi tutti i sistemi analoghi, sulla proprietà che ha la gelatina bicromatata di diventare insolubile sotto l'azione della luce anche all'acqua bollente. Se si fa perciò agire la luce attraverso un negativo fotografico sopra una lastra di vetro coperta da uno strato di gelatina sensibilizzata, questo strato diventerà insolubile nelle parti corrispondenti ai tratti del disegno, e si potrà in conseguenza dedurre dal negativo, per mezzo di un bagno caldo, una matrice, a rilievo. Galvanizzando ora sopra questa stessa matrice una lastra di rame si otterrà una nuova matrice in cavo (cioè incisa) con tutta la fedeltà che la luce mette a riprodurre il disegno originale. Ciò in generale; e deve bastare per dare un'idea come si ottenga una lastra di rame *incisa*.

In quanto allo speciale procedimento chimico impiegato dal generale Avet, esso è per noi ancora un segreto.

Sta però il fatto che le stampe che si ricavano dalle lastre incise con tale procedimento, dopo essere state

ritoccate in qualche linea dagli incisori su rame, sono superiori a quanto di simile si ottiene all'estero, tanto da aver fatto meritare all'illustre generale ripetute distinzioni in tutte le mostre internazionali.

I primi lavori di fotoincisione vennero alla luce prima ancora che nascesse l'Istituto. Meritano fra gli altri particolare menzione i fogli al 100,000 della Sicilia ricavati mediante riduzione dalle mappe al 50,000 copiate in netto. Sono 48 i fogli che da parecchi anni si sono pubblicati. Hanno però un difetto affatto indipendente dalla fotoincisione. Esso sta nelle dimensioni delle scritture, delle strade, nell'equidistanza delle curve, ecc. degli originali, preparati veramente non per essere ridotti alla scala del 100,000 e fotoincisi.

E così ne derivò che tutti i suddetti particolari risultarono tanto minuti e talvolta microscopici da avere bisogno delle lenti per ben discernerli. Fu un esperimento in grande che assicurò completamente la riuscita e l'avvenire della fotoincisione da noi. Un secondo lavoro di lunga lena, più importante per l'arte che non la carta in 48 fogli della Sicilia or ora citata, era stato cominciato nel 1872, cioè la carta delle province napolitane in 25 fogli alla scala di 1:250,000, di cui si fece parola nei lavori di disegno. Cinque fogli modello erano fin dal 1872 passati alla fotoincisione, ma nessuno ne era ancora stato pubblicato. Ciò era riserbato al novello Istituto. Dei cinque fogli fotoincisi nel 1872, uno fu rifatto perchè non bene riuscito e se ne fotoincisero altri 9: in totale 14 fogli che vennero resi di pubblica ragione a tutto il 1873. Questa volta non si verificò l'errore nei fogli-modello che si era verificato nella carta della Sicilia. Alle scritture ed agli oggetti tutti fu data nei fogli disegnati all'1:125,000 una dimensione tale che ridotta al 250,000 doveve essere la giusta. La bellezza dei fogli modello corrispose al-

l'entità del lavoro di fotoincisione; ed infatti le stampe ricevute gareggiano colle più belle incisioni a bulino.

Però si scorge ancora in questa carta, quantunque in proporzioni molto minori, il difetto che abbiamo osservato nella prima. Il tratteggio della montagna è poco trasparente, qualche scrittura ancor troppo piccola, le strade un po' anguste. Se nei fogli-modello si fosse tenuto il tratteggio più largo e in generale meno grosso, con qualche tocco di espressione nelle parti più ripide della montagna; se alcune scritture, alcune strade si fossero fatte un po' più spaziose e marcate, le stampe ridotte alla scala di 250,000 sarebbero riuscite perfette, anche dal lato della rappresentazione.

Nel 1873 il laboratorio di fotoincisione si occupò ancora nella riproduzione di vari saggi a titolo di studio e di esperimento. Noteremo qui soltanto la riproduzione del foglio-modello (Palermo), che avrebbe dovuto servire di tipo per la nuova carta d'Italia al 100,000. E la notiamo solo perchè fu tentata la *cromoincisione*. Ma il risultato, a colori, non corrispose come la fotoincisione in nero, e a questa si attenne in seguito la commissione riunitasi presso il comitato di stato maggiore.

Nel 1874 continuò la riproduzione dei fogli-modello della carta delle province napolitane collo stesso successo. Vennero pubblicati altri 4 fogli, dimodochè 7 mancavano ancora al complemento di questo bel lavoro. E continuarono pure i saggi di fotoincisione. Fra gli altri un nuovo foglio di Palermo in nero, tratteggiato a luce zenitale, venne fotoinciso alla scala di 1:100,000 e 1:150,000. Il foglio-modello era stato appositamente disegnato alla scala di 1:75,000, scala riconosciuta come la più conveniente per la riduzione al 100,000.

Vennero poi fatti esperimenti con un metodo di rap-

presentazione del monte assai spiccio; voglio dire colla mezza tinta, che equivale all'acquerello del disegno. Ma la quistione non progredì gran fatto: la rappresentazione del monte all'acquerello può riuscire molto bene nel disegno a mano, ma difficilmente l'arte meccanica giungerà a ben riprodurla. Comunque sia essa merita di essere assiduamente studiata ed esperimentata, perchè l'immenso risparmio di tempo che ne ridonderebbe nella confezione dei fogli-modello, ove il tratteggio faticosissimo sarebbe sostituito dall'acquerello è tale vantaggio, che non può in alcun modo esser posto in non cale.

Nel 1875 ebbe termine la fotoincisione della carta delle province napolitane: gli ultimi fogli vennero alla luce in maggio. Questo bel prodotto dell'arte cartografica riscosse ovunque gli applausi e procurò al generale Avet il ben meritato premio della medaglia di 1ª classe, confertogli dal giurì dell'esposizione internazionale di Parigi; alla quale l'Istituto aveva preso parte con i suoi migliori prodotti cartografici.

Il non essersi decisa la scelta del tipo di tratteggio che alla fine dell'anno, impedì al gabinetto di fotoincisione di presentare al pubblico nel 1875 altri lavori. Esso continuò i suoi esperimenti, specialmente nelle mezze tinte, le quali cominciarono a riuscire migliori, non tali peraltro da decidere la commissione dello stato maggiore ad accettarle. Essa emise anzi la risoluzione di attenersi definitivamente alla rappresentazione del monte col tratteggio, non senza però serbarsi il diritto di far rifare i modelli all'acquarello, ove la quistione delle mezze tinte dovesse essere, col processo del tempo, favorevolmente ed appieno risolta.

Il ritardo nella scelta del tipo impedì che la confezione dei fogli-modello delle nuove carte d'Italia al 100,000 a al 500,000 progredissero nel 1875 tanto da

poterne cominciare la fotoincisione e la pubblicazione nel corso del 1876.

Merita la spesa di darne qualche particolare.

La fotoincisione ha ridato al 100,000 i fogli-modello al 75,000, con proporzioni esatte. La delineazione è chiara; spiccano le strade, i caseggiati, le coltivazioni e le scritture. La montagna trattata col sistema zenitale, misto con tocchi espressivi ed artistici da non alterare minimamente il geometrismo del sistema zenitale, è perfettamente intuonata a seconda delle gradazioni dei declivi ed in ragione delle altezze assolute dei diversi gruppi. Il tratteggio è trasparente e ben condotto; il terreno ondulato e collinoso è rappresentato con maestria e con intelligenza. Le curve di 50 in 50 metri risaltano senza togliere l'espressione del tratteggio. I boschi, le coltivazioni e tutti gli oggetti che coprono la superficie del suolo si scorgono senza fatica: l'armonia insomma regna pienamente. Si distinguono per diversità di scrittura le quote altimetriche desunte dalla geodesia, da quelle grafiche, e sono numerose come si conviene. I fogli sono di dimensioni giuste e perciò maneggevoli. E sopratutto si osserva un'identica scuola di disegno in tutti i fogli, per cui nell'attacco di più di essi non vi ha differenza alcuna nè di sistema, nè di mano, nè di intonazione.

Del valore scientifico di questa carta abbiamo già detto abbastanza a suo luogo. Ora è a desiderarsi che essa proceda rapidamente nella pubblicazione, e che sia documento imperituro del grado di scienza ed arte a cui è giunta la topografia in Italia.

Anche il foglio fotoinciso ma non pubblicato, della carta corografica alla scala di 1:500,000 rappresentante quasi tutta la Sicilia è un bel saggio di fotoincisione. Questa carta che consterà di 24 fogli, procederà nella sua pubblicazione assai più rapidamente che non quella

al 100,000 che ne avrà 277. Nel 1879 essa volgerà molto probabilmente al suo termine; farà onore, senza dubbio, agli autori, e sarà di molta utilità a tutte le amministrazioni ed al pubblico, che con maggior agio potranno attendere la grande carta al 100,000, che naturalmente avrà bisogno di parecchi anni per essere ultimata, dovendo essa basarsi su rilevamenti nuovi, i quali, quantunque finiti per tutte le province del mezzogiorno, debbono ora estendersi a tutto il resto d'Italia, e non cominceranno che in quest'anno (1877).

La *fotolitografia* consiste nel far passare sulla pietra un negativo fotografico, mediante chimiche combinazioni.

Il fenomeno chimico su cui riposa è il seguente: i cromati alcalini, sopratutto i bicromati, mescolati ad una sostanza organica, come sarebbe la gelatina, l'albumina e loro congeneri, costituiscono una composizione solubile nell'acqua, ma che diventa insolubile allorquando la si espone all'azione della luce solare, diretta o diffusa. In conseguenza una superficie unita (carta, pietra, zinco) coperta nella oscurità di uno strato uniforme di tale soluzione, formerà, dopo essersi riasciugata, una superficie sensibile, atta perciò a ricevere l'immagine attraverso un negativo fotografico.

Da questo brevissimo cenno scorgerà di leggeri il lettore come esso debba riuscire di somma utilità per riprodurre colla massima speditezza qualunque disegno sulla pietra (o sullo zinco), e render questa atta al tiraggio litografico.

I primi saggi di fotolitografia avendo pienamente corrisposto, fu intrapresa nel 1873 la riproduzione delle minute di campagna al 50,000, che si trovavano pronte per la pubblicazione, cioè: 25 fogli (divisi in

$^1/_4$ fogli) rappresentanti le tre Calabrie, ed 11 fogli (divisi pure in $^1/_4$ fogli) che rappresentavano la provincia di Salerno.

Vennero fotolitografati pure altri tre lavori di minor conto.

La direzione dell'Istituto non risparmiò nè studi nè spese per attivare su larga scala questo utilissimo e molto economico mezzo di riproduzione; perchè, come abbiamo detto più sopra, essa era preoccupata dal pensiero di vedere tanti documenti topografici, raccolti dal 1862 in poi, negli archivi, senza che in verun modo il pubblico ne potesse trar profitto.

Questa lodevole preoccupazione condusse a risultati di tale e tanta pratica utilità da meritare all'Istituto, in unione alle tavolette originali, la sincera gratitudine del pubblico illuminato, ed alla mostra internazionale geografica di Parigi del 1875, la *lettera di distinzione*, l'onorificenza più elevata che in quella solenne occasione si distribuiva.

Dal 1873 in poi la riproduzione speditiva tenne dietro di pari passo ai lavori topografici di campagna.

Nel 1874 si volle sostituire i 48 fogli alla scala di 1:50,000 rappresentanti la Sicilia, riprodotti l'anno antecedente col metodo dell'eliotipia, mal riuscito, perchè forse male applicato.

E si riprodusse inoltre tutte le minute di campagna pronte e disponibili, per cui il pubblico si ebbe così i fogli delle seguenti provincie: Calabria Ulteriore I^a, Calabria Ulteriore II^a, Calabria Citeriore, Basilicata, Principato Citeriore, Principato Ulteriore, Capitanata, e un foglio della provincia di Molise.

Furono quindi riprodotti otto fogli dei dintorni di

Roma alla scala di 1 : 10,000 per uso del giuoco di guerra, ed eseguiti vari ingrandimenti alla scala di 1:50,000 di molti fogli della carta austriaca all'86,400, costituenti le carte dei presidii di Padova, Verona, Firenze, Milano, Bologna, Brescia, Perugia e Viareggio, e la carta del campo delle Quadrelle. Questi ingrandimenti erano ricavati per mezzo della fotografia dalla bella carta incisa nell'istituto geografico di Milano (al tempo della dominazione austriaca), e quindi in quello di Vienna.

Nel 1875 vennero pubblicate colla fotozincografia:

1° Le minute di campagna alla scala di 1; 50,000, eseguite nel 1873, cioè quasi l'intera provincia di Bari e tutta la provincia di Terra d'Otranto: in tutto 20 fogli, composti parte di due e parte di un mezzo foglio solo.

2° Le carte dei pressi di Ancona, Bergamo, Como, Cremona, Ferrara, Foligno, Livorno, Lodi, Lucca, Mantova, Modena, Parma, Pavia, Peschiera, Pisa, Reggio d'Emilia, Spoleto, Treviso, Vicenza, Venezia ed Udine, alla scala di 1:50,000 ricavate dall'86,400.

Colla fotolitografia vennero invece pubblicati, per uso del giuoco di guerra:

1° Altri nove fogli dei dintorni di Roma al 10,000.

2° Sei fogli dei dintorni di Bologna, alla stessa scala.

3° Dodici fogli dei dintorni di Verona, pure al 10,000.

Meritano finalmente menzione la riproduzione fotolitografica dei dintorni di Modena in 4 fogli al 10,000 per uso della scuola di fanteria e cavalleria, ed un foglio dei dintorni di Milano pure al 10,000.

Nel 1876 si pubblicarono coi metodi suddescritti:

1° 31 tavolette di campagna della carta delle provincie meridionali (continuazione) rilevate nel 1875.

2° Una carta dei dintorni di Palermo in 37 fogli alla scala di 1:10,000, disegnata da ufficiali del presidio di quella città.

3° Una carta dei dintorni di Milano alla scala di 1:10,000 in 22 fogli, di cui 9 pubblicati e disegnati da ufficiali di quel presidio.

4° Finalmente la nuova carta delle ferrovie e linee di navigazione alla scala di 1:500,000, in un foglio grande.

E varie carte per le grandi manovre di fanteria e cavalleria.

Prima di finire è d'uopo ricordare come l'Istituto non abbia risparmiato spese e cura per studiare, dietro proposta del capitano Pistoia, il metodo di eliotipia Gemoser e quello rinomato di Gillot per la produzione colla massima celerità di un gran numero di esemplari senza che il tipo si alteri o si guasti. Questo metodo detto della *peniconografia* venne introdotto nell'Istituto e impiantato all'uopo un laboratorio speciale nel mese di dicembre 1876 che funziona già in tutta regola. Con esso non si ha adesso avuto occasione di pubblicare nulla, ma i tipi ricavati per esperimento e le stampe tirate a titolo di saggio, sono rimarchevolissime, sempre dal punto di vista dello scopo cui devono servire.

Ricorderemo infine due utili applicazioni della scienza e dell'arte moderna dovute al solerte capitano Pistoia, vale a dire: 1° la formazione dei plastici e la riproduzione dei medesimi colla galvanizzazione, allo scopo di ottenere delle copie plastiche da un modello in gesso eseguito con scrupolosa esattezza geometrica, mediante un metodo che è un segreto dell'autore.

Fece bellissima mostra di sè l'Etna e suoi dintorni così riprodotto.

2° Il trasporto e la riduzione mediante il *caoutschou*, che permette di poter fare senza l'intervento della fotografia, con nessuna spesa ed in pochi istanti la riduzione o l'ingrandimento di una carta incisa, fotoincisa, litografata, autografata o fotolitografata.

P. V.

LA QUESTIONE DEI SOTTUFFICIALI IN FRANCIA[1]

PARALLELO CON L'ITALIA

II.

La buona costituzione del quadro dei sottufficiali, ha in ogni tempo preoccupato l'ordinatore militare; la sua importanza è così evidente per se stessa da rendere superfluo lo spendere altre parole per dimostrarla. Si rifletta soltanto che una compagnia con la forza di 85 uomini diventa in breve volgere di giorni di 250 per presentarsi al nemico.

Cotesto è adunque un vecchio argomento di studio, ma si può dire che esso ha acquistato una vera importanza da soli 22 anni, cioè dal tempo in cui le istituzioni militari si sono perfezionate e gli eserciti ingranditi. Questo periodo, sebbene non molto lungo, basta a mostrare che fra tutti i mezzi usati in addietro per trattenere i sottufficiali sotto le armi oltre la ferma legale, il riassoldamento con premio fu il solo che fece buona prova.

Il pensiero adunque che trasse il legislatore a farlo rivivere è pensiero ispirato ai saggi consigli dell'esperienza. Questa maestra necessaria in tutti gli atti della vita, lo è più ancora in quelli che debbono regolare il cammino del grande e complesso meccanismo degli eserciti. Guai per essi se la mano che deve dirigerli li fa procedere a sbalzi; gli eserciti debbono tra-

(1) V. dispensa di novembre.

sformarsi e seguire i progressi della società dalla quale attingono i loro elementi costitutivi, ma questa trasformazione dev'essere fatta senza interrompere gli stretti legami di continuità che regnano nelle loro parti, ed in guisa da mantenerli costituiti ed atti alla guerra anche quando si trasformano

Prima condizione da osservare in un tale ordine d'idee, è di andare ben cauti nell'adottare nuove e radicali riforme. Se mal non ci apponiamo sembra buon metodo quello di sfruttare anzitutto le risorse del passato, di cotesto ricco patrimonio della civiltà che secondo il Vico dimostra con la teoria dei ricorsi, ed i filosofi moderni completano con quella del progresso, non manca di offrire modi più sicuri pel governo della società. I mezzi che il passato offre, quando possono piegarsi alle esigenze dei tempi, posseggono maggiori garanzie di qualunque idea novella che non ricevette il battesimo dell'esperienza, ed in certe trasformazioni non è lecito il tentativo, la prova; si dev'essere sicuri dell'esito, specialmente quando possono arrecare perturbazione all'ordine morale di una istituzione. In questi casi gli insuccessi riescono fatali, difficili e lunghi a ripararsi.

La classe dei sottufficiali in Francia si compone essenzialmente di individui di due provenienze; cioè dagli arruolati volontari di 5 anni e dagli assentati di leva. Determiniamo in quale proporzione questi due elementi concorrono a formarla.

Esaminando i rapporti ufficiali del ministro della guerra sui risultati della leva degli ultimi quattro anni, troviamo:

Anno 1873	sottuff. riassol.	2,866	di cui	1,016	d'origine volontari o surrogati (1).
Id. 1874	id.	3,994	id.	1,634	id.
Id. 1875	id.	3,364	id.	1,453	id.
Id. 1876	id.	2,386	id.	875	id.
	Totali . .	12,610		4,978	

(1) Arruolati volontari per 5 anni, e surrogati degli anni precedenti all'applicazione della nuova legge sul reclutamento.

In totale si ha che sopra 12,610 sottufficiali riassoldati ve ne furono 4,978 appartenenti ai volontari (1), val quanto dire che la maggioranza proviene dagli assentati di leva.

I documenti ufficiali non ci offrono modo di desumere la cifra dei surrogati compresi nei 4,978 per difalcarla ed avere quella netta dei volontari, ma al caso nostro essendo sufficiente una discreta approssimazione, possiamo ritenere, senza tema d'esagerare, che dei sottufficiali riassoldati il terzo proviene dai volontari.

Stabilita questa proporzione ci deve essere lecito di credere che individui i quali lasciano spontaneamente la vita civile per abbracciare quella militare, abbiano in mira di costituirsi in questa uno stato, una posizione, e sia che aspirino o no a divenire ufficiali, una volta ultimata la ferma contratta, convenga loro di continuare nel servizio. In forza di questo ragionamento, si potrà anche ritenere che la massima parte dei sottufficiali provenienti dai volontari contragga il riassoldamento e che perciò il numero di essi riassoldati rappresenti altresì, con molta approssimazione, il numero dei sottufficiali di quella stessa provenienza che trovavasi sotto le armi in ciascuno degli anni indicati.

Onde la classe dei sottufficiali nell'esercito, che in tempo di pace ascende a circa 33,708, si comporrebbe approssimativamente di 2/3 di provenienti dagli assentati di leva ed 1/3 dai volontari, ritenendo la medesima proporzione trovata, applicabile pure alla parte di sottufficiali non riassoldati.

Concesso anche che questa proporzione sia suscettibile di alterazioni per cause accidentali che sfuggono in un calcolo astratto, rimane però assicurato che i primi sono sempre in gran maggioranza rispetto ai secondi; e perciò le ricerche dei mezzi atti a trattenere il sottufficiale sotto le armi devono basarsi sui primi.

(1) La media degli arruolati volontari negli ultimi quattro anni ascende a 14,759, ciò che dà un totale di 57,123 volontari sotto le armi.

E qui ci si presenta una prima questione: Quale delle due provenienze è la più adatta a formare il sottufficiale? Per risponder a questa domanda fa duopo stabilire anzitutto il significato della parola sottufficiale o per meglio dire determinare la natura e l'estensione delle sue attribuzioni per vedere quale strato della società potrà offrircelo.

Dopo il quadro completo e ben delineato che ha fatto del sottufficiale il maggiore Sismondo nel suo pregevole lavoro « *La questione degli ufficiali e dei sottufficiali in Italia* » (1), sarebbe superfluo per i lettori della *Rivista* formulare una seconda definizione, tanto più che siamo nello stesso ordine d'idee. Onde ci limitiamo a ricordare quella dataci dall'egregio scrittore militare personificandola con un paragone, cioè: che il sottufficiale deve essere fra l'ufficiale ed il soldato quello che è un capomaestro in una costruzione od un capo officina in un opificio metallurgico fra l'architetto o l'ingegnere meccanico, ed il muratore o l'operaio: Egli deve essere molto lontano dall'uno e molto vicino all'altro, e deve essere della medesima condizione e provenienza del soldato.

Non v'ha dubbio che a nessuno degli individui presi per termine di paragone salterà in testa di voler divenire un giorno architetto od ingegnere, la loro origine come ne determina il campo dell'attività, ne limita anche quello delle aspirazioni.

Or siccome la maggior parte dei soldati proviene dai contadini od operai, è in questo stato della società che bisogna reclutare il sottufficiale, ed è altresì alle esigenze della loro condizione che bisogna subordinare i mezzi da mettere in opera per trattenerli al servizio.

La relazione che precede il progetto francese attribuisce a diverse cause i risultati negativi ai quali finora giunsero gli sforzi del governo rivolti a trattenere il sottufficiale sotto le armi. La principale consiste nella riduzione della durata del servizio militare introdotta nella nuova legislazione.

(1) Vedi *Rivista militare italiana*, dispensa del giugno corrente anno.

A questo proposito essa così si esprime:

« Sotto l'impero della legge del 1832, l'uomo astretto al servizio per sette anni, aveva il tempo di prendere il gusto della vita militare dopo averne superato il primo tirocinio e si adoprava per ricevere al più presto i vantaggi annessi al grado di sottufficiale dal quale doveva essere beneficato per parecchi anni. Al termine del servizio legale egli aveva completamente acquistato lo spirito della sua nuova posizione e liberato di una parte delle sue antiche abitudini, cercava volentieri nel reggimento una nuova famiglia, un nuovo avvenire. S'egli restava sotto le armi, aveva assicurato infatti d'ottenere, almeno dopo venticinque anni di servizio, una pensione sufficiente per sopperire ai suoi bisogni.

« A questa pensione s'aggiunse, dopo la legge del 26 aprile 1855, un piccolo peculio che gli riservava lo Stato pel momento in cui rientrava nella vita civile, sovente la medaglia militare, qualche volta anche la croce della legion d'onore, aumentavano il suo benessere, gli assicuravano una parte invidiata di considerazione.

« Oggi al contrario, con un periodo nominale di cinque anni, ridotti per i ritardi inevitabili delle chiamate e per i congedamenti anticipati delle classi, ad un massimo effettivo di quattro anni, il giovane soldato non vede più nel servizio militare che un breve tirocinio che procura di attraversare il meno male possibile, e, senza avere il tempo per acquistare le abitudini o il gusto del soldato, non sogna che il suo ritorno in famiglia. Lontano dall'ambire ad un grado, il più delle volte lo teme nel sospetto che possa meno facilmente ottenergli il congedo, ed anche quando l'accetti, la speranza di giungere alle spalline non basta sempre per trattenerlo sotto le armi.

« D'altra parte l'obbligo che risulta attualmente dalla legge del 27 luglio 1872 di non conservare i sottufficiali sotto le armi oltre il trentacinquesimo anno di età, non gli permette più di considerare il servizio militare come una carriera alla

quale potersi dedicare con sicurezza del proprio avvenire, onde è la legge militare stessa che lo pone nella necessità di cercare al di fuori dell'esercito un collocamento definitivo. Così i più esitano, anche con la promessa di un ritiro proporzionale, di consacrare allo Stato dodici anni di gioventù che essi considerano come sterili o presso a poco tali stante la loro matura età ».

Queste poche ma ben ponderate considerazioni definiscono esattamente la situazione, cioè il sottufficiale abbandona il servizio perchè non ha avuto il tempo di farsi moralmente soldato; il sottufficiale abbandona il servizio perchè non vi trova la sua convenienza a rimanervi.

Riparare alla prima causa non è possibile; nei termini nei quali è posato oggidì il problema della costituzione degli eserciti, la durata del servizio non può aumentarsi; bisogna quindi rimediare alla seconda.

In primo luogo ci domandiamo: nell'individuo prevale l'interesse personale o quello generale della società? Senza dubbio il personale.

Riconosciuto questo predominio, un primo mezzo che si presenta è quello di servirsi della gran leva che è l'interesse individuale per provvedere a quello generale; ovvero si deve assegnare ad un dato servizio un compenso corrispondente agli interessi di colui che ve lo rende.

Questi interessi sono evidentemente di doppia natura, cioè morali e materiali. E qui ci facciamo una seconda domanda: quali di essi predominano? Ed anche qui l'esperienza del passato e l'andazzo della vita moderna dimostrano il predominio degli interessi materiali.

Giungiamo così di fronte ad una questione essenzialmente pecuniaria. Sarà doloroso il constatarla, ma sia che essa dipenda, come disse il generale Chareton (1), da indeboli-

(1) Relatore della legge del 10 luglio 1871 sui miglioramenti da apportare alla posizione dei sottufficiali, della quale egli stesso presentò il progetto.

mento dello spirito militare e del gusto delle armi in una gran parte della nazione, sia che dipenda da cause diverse e di un ordine superiore, la situazione è questa, e finchè non si potrà ricondurre l'educazione delle masse su quella via morale che si vuole, bisognerà chinare il capo o rinunziare a risolvere una così importante questione.

Dovremo anche noi ripetere le parole del generale Chareton? No, e la prova la troviamo nelle cifre che in parte abbiamo pocanzi citate.

Prima della legge sull'esonerazione dal servizio, il numero dei sottufficiali riassoldati era dai tre ai quattro mila; dopo la legge del 1855 questa cifra aumentò sensibilmente fino ad averne 23,000 su 32,000; oggi siamo ritornati alla cifra di una volta. Ciò prova che la legge del 1855 che assicurava dei vantaggi certi essendo stata abrogata, il numero dei riassoldati è diminuito, e siccome questo numero tanto nel periodo che ha preceduto come in quello che ha seguito cotesta legge è stato presso a poco lo stesso, non si può conchiudere che vi sia indebolimento dello spirito militare, ma bensì devesi riconoscere l'efficacia della legge del 1855 e del premio che essa accordava.

Se in passato la gioventù accorreva più numerosa alle armi, era perchè essa vi trovava una migliore posizione che altrove. Il limitato campo dell'attività umana, le leggi restrittive che governavano gli Stati, rendevano più ambita la carriera militare. In allora gli eserciti, ciechi istrumenti della volontà assoluta e spesso despota di un sovrano, erano per così dire gli arbitri della società; forza, onori e ricchezze erano riservate ai suoi capi. L'appartenervi significava tacitamente mettersi fuori della legge e così vi accorreva il plebeo per innalzarsi ed il patrizio per meglio esercitare predominio ed influenza.

Oggidì tutto questo è scomparso; nuovi principii di libertà e di uguaglianza hanno livellato la società di fronte alle leggi; nuove e più larghe vie si sono schiuse alle professioni li-

bere, all'industria ed al commercio; la cosidetta borghesia, ovvero il terzo stato, si è affermato guadagnando predominio sugli altri.

Per contro gli eserciti divenuti nazionali hanno perduto i privilegi conservando gli obblighi, e questi stessi obblighi accresciuti e senza i corrispettivi mezzi materiali per compensarli e soddisfarli.

Così vediamo che la posizione del militare rimane depressa e quasi stazionaria, mentre tutte le altre che la circondano si sollevano rapidamente ed offrono maggiori attrattive.

Checchè se ne dica, bisogna tener conto della natura umana e dei suoi bisogni. La previdenza e gli sforzi per assicurarsi onestamente e col lavoro un pezzo di pane per la vecchiaia, sono virtù nella vita civile, perchè debbono essere difetti e colpe nella vita militare? (1).

Così dicendo, non intendiamo certo di rimpiangere l'epoca dei privilegi negli eserciti, ma vogliamo solo notare come di fronte agli effetti severi del regolamento di disciplina e del codice penale militare, i quali in gran parte collocano il soldato fuori del beneficio delle libere istituzioni dello Stato, sia equa la concessione di qualche compenso.

Trattasi adunque di ricercare quali possono essere gl'in-

(1) A questo proposito ci piace di citare un apprezzamento che troviamo nel *Bulletin de la reunion des officiers*, n° 35, dell'anno in corso. Nella sua cronaca estera, parlando del sensibile aumento di arruolati verificatosi nel 1876 nell'esercito inglese, dice:

« Questo risultato è troppo straordinario per non poter restare senza « spiegazione. L'esercito si trova infatti ad aver così il suo effettivo quasi « completo. Si deve, secondo noi, attribuire questa recrudescenza al « gusto militare, alla mancanza di lavoro nella vita civile, al cattivo « stato degli affari e del commercio; questo non sarebbe per altro tutto, « bisogna andare più in là. La nuova legislazione deve anche aver avuto « qualche influenza; essa ha inaugurato l'aumento della paga dei sottuffi- « ciali, il diritto alla pensione ai soldati di paesi speciali, la riduzione « della statura, ecc. ».

teressi morali e materiali del sottufficiale perchè il legislatore trovi modo per soddisfarli a vantaggio di una maggiore permanenza sotto le armi.

Or l'uomo di leva, strappato per forza di una legge dal seno della famiglia, dal luogo ov'ebbe i natali, ove fu allevato, ove lascia le più care reminiscenze, gli affetti i più profondi, arriva certamente al corpo col fermo proposito di abbandonarlo appena gli sarà possibile.

È questa senza dubbio la forza morale più potente da dover vincere. Cosa si può validamente contrapporre a questa naturale tendenza che lo allontana dall'esercito? Il sentimento militare, cioè bisogna che l'uomo di leva sortendo da una famiglia, entri in un'altra che pure gli parli al cuore; onde la necessità di mantenere saldo lo spirito di corpo e tutte quelle altre doti morali che tendono a sviluppare ed accrescere i rapporti di perfetta armonia e benevolenza fra superiori, inferiori e colleghi, non che il prestigio dell'uniforme e dei gradi, la considerazione ed il rispetto che il paese sente pel militare.

In questo modo nascono nell'animo del giovane soldato nuovi sentimenti, i quali a poco a poco potranno in gran parte prendere il posto od almeno attutire quelli che lo accompagnarono sotto le armi; così più tardi potrà suscitarsi nell'animo suo un contrasto di passioni, quando dovrà decidersi a restare od a partire; ed anche quando siffatto contrasto non abbia da riescire a trattenerlo in servizio, l'esercito vi avrà egualmente guadagnato, egli andrà superbo di avervi appartenuto e ne serberà quella grata memoria, che tanto influisce a spandere nel pubblico il miglior concetto delle istituzioni militari.

Con gli affetti, il coscritto il più delle volte abbandona anche gli interessi materiali. Si allontana dal tetto paterno ov'era elemento di guadagno per la famiglia, si stacca dai lavori rurali, dal piccolo commercio, dalla piccola industria, che non mancano anch'essi delle loro attrattive; parte col

vivo desiderio di ritornare quanto prima, ed in ciò lo rincora la breve durata del servizio ed il congedamento per anticipazione.

Al reggimento accresce la sua istruzione, si dimostra buon soldato com'era onesto e laborioso operaio o contadino; diviene sottufficiale.

Nelle guarnigioni delle grandi città, il contatto coi cittadini della sua condizione, gli apre la mente a nuove idee, a più larghe vedute di quelle che nudriva quando giunse al servizio. Le nuove teorie economiche basate sul risparmio ed il lavoro, gli effetti vantaggiosi delle società cooperative di produzione e tante altre istituzioni di simil genere, agiscono fortemente sulla sua mente, lo impressionano, lo fanno pensare, lo fanno sperare in un migliore avvenire, lo riducono infine l'uomo del calcolo. In breve sogna il possesso di un capitale che lo riscatti dalla dipendenza di un padrone, di un principale, sogna la formazione di una famiglia, si convince insomma della necessità di rimpatriare al più presto per mettersi all'opera.

A questo proposito il signor le Faure nel suo pregevole lavoro: *Les lois militaires de la France,* dice:

« ..... Liberato, adunque è obbligato di pensare al lavoro. Di che ha egli bisogno allora? Di una pensione? No, perchè è troppo modesta e non può sopperire ai bisogni della vita. Egli ha bisogno di un istrumento del lavoro, di quello sopra tutto che essendo il nerbo della guerra non lo è meno della vita civile: il danaro.

« Noi dicevamo innanzi che la maggioranza dei nostri sottufficiali viene dalla campagna. Col denaro — che si chiami premio di riassoldamento od altro — essi potranno comprare un campo, ingrandire l'eredità paterna.

« Non è questa l'ambizione di tutti gli operai che vediamo ogni anno disertare dalle provincie per correre a Parigi?

« Essi lavorano vent'anni e qualche volta di più, affine di raggranellare qualche soldo per comprare un pezzo di terra.

Il suolo d'intieri dipartimenti, la Creuse, per esempio, fu acquistato in questo modo ».

A grandi tratti queste sono le idee e le aspirazioni che si agitano nella mente della maggior parte dei sottufficiali, in un paese come la Francia così fervido nell'immaginare e cotanto proclive e lanciato nelle speculazioni.

Orbene, a quale titolo si può domandare a cotesti giovani il sacrificio a favore dell'esercito dei migliori anni di lavoro che potrebbero consacrare a profitto del loro avvenire, del loro benessere?

Non ve n'è che uno solo, cioè che il governo offra loro in compenso un capitale superiore a quello che essi avrebbero potuto accumulare durante il maggior tempo che li obbliga al servizio, se ne fossero stati fuori, e li ridoni alla vita civile in età conveniente per ritornare al lavoro e per contrarre matrimonio.

Questi adunque sono i due cardini sui quali si aggira la quistione, cioè:

Offrire al sottufficiale una posizione alla fine della rafferma migliore di quella che avrebbe potuto dargli nelle più vantaggiose condizioni la vita libera.

Vincolarlo al servizio per quello stretto limite di tempo che concilia gl'interessi dell'esercito con quelli dell'individuo.

Alla stregua di questi principii, esaminiamo le disposizioni del progetto ministeriale.

In primo luogo giova notare che è precisamente secondo questo spirito che il ministro della guerra intende introdurre nella legislazione dell'esercito un compenso in danaro per nulla contrario al principio inaugurato dalla legge del 1872. « *Il n'y a, dans l'armée française, ni prime en argent ni prix quelconque d'engagement* ».

A questo riguardo la relazione dice:

« . . . . Tutti i cittadini sono uguali avanti il dovere patriottico scritto nella legge, e camminano sia in pace, sia in guerra

al posto che è loro assegnato. Non esiste dunque nulla di compromesso che essa abbia condannato e la parte di compenso in danaro che vi si propone d'accordare al servizio volontario dei sottufficiali riassoldati, non deve essere considerata che come un primo risparmio che vien loro dalle cure dello Stato e che deve servir loro pel ritorno in famiglia.

« È in questo senso che il pagamento della parte più importante della somma concessa, il progetto di legge lo corrisponde al momento della liberazione definitiva del riassoldato.

« Per quanto rincrescimento possa d'altronde lasciare ancora in certi spiriti la concessione di un vantaggio di questa natura, tuttavia si è obbligati a riconoscere che esso corrisponde ad una preoccupazione sovente legittima sull'avvenire nel giovane soldato il quale dopo aver pagato il suo debito al paese, è in procinto di legarsi liberamente al servizio per un nuovo periodo.

« Lontano da noi il pensiero di disconoscere la parte che in una simile risoluzione hanno di frequente sentimenti di un altro ordine; conveniamo volontieri che la preoccupazione della quale parliamo non sarà pel riassoldato la cui vocazione militare ed istruzione lo chiamano alle spalline e che troverà nei favori dell'avanzamento il compenso dei suoi sforzi; ma essa s'imporrà senza fallo al riassoldato che non ha speranza di oltrepassare i quadri inferiori ove rende degli importanti servizi; a quello che si può chiamare il *vero sottufficiale* e che minaccia di fare ben presto difetto in tutte le armi; a colui infine che ci verrà fatalmente tolto dalla concorrenza del commercio e dell'industria, se gli anni che gli si domandano abbiano da essere materialmente sterili pel suo collocamento ulteriore ».

Stabilito questo principio, la relazione con eguale chiarezza di vedute aggiunge che non è senza interesse per l'esercito stesso che la nuova legge tende ad incoraggiare in particolar modo il riassoldamento pel primo periodo di quattro anni che segue il compimento del servizio legale. Il tipo perfetto del

sottufficiale è infatti quello che ad una istruzione militare completa congiunga il vigore fisico e l'attività della gioventù ed è appunto nell'uomo dai venticinque ai trent'anni che più sicuramente si possono trovare riunite queste condizioni. È dunque a questo periodo che si è creduto concedere il vantaggio di cui si tratta, al di là del quale i nuovi riassoldamenti che può contrarre il sottufficiale non gli daranno diritto che alla sola alta paga.

In termini più concreti e senza tenere conto dei vantaggi giornalieri di paga, il sottufficiale dopo altri quattro anni di servizio, cioè dai ventotto ai ventinove anni d'età, si trova possessore al minimo di una somma di 2,092 lire (1) ed in facoltà di ritornarsene in famiglia con un peculio che molto opportunamente si presterà al conseguimento dei suoi disegni.

Ecco così una prima stretta osservanza dei due criteri enunciati; lo si fa in breve un piccolo capitalista e lo si svincola dai suoi primi obblighi in età giovanissima.

Volendo poi consacrare altri quattro anni al servizio, ne ottiene una pensione vitalizia ed un impiego, val quanto dire che in un'età oscillante fra i 30 ed i 32 anni (secondochè proviene dai volontari o dagli inscritti di leva) il sottufficiale avrà una posizione ed il capitale depositato sarà divenuto al meno di 2,649 lire.

La pensione e la concessione di un impiego, a nostro modo

(1) Il duca d'Isly scriveva nel 1847: « Il peculio che avete fatto ai soldati alla loro liberazione, non mi pare sufficiente per ottenere nell'esercito quel gran numero d'individui che bisogna vi siano perchè esso risulti una vera garanzia dell'indipendenza nazionale. Non è un buon operaio chi non può in otto anni, se è economico, ammassare da 1,000 a 1,200 lire. Bisogna dunque presentare loro nell'esercito una migliore prospettiva di quella che avrebbe potuto avere nella vita civile e non è molto, secondo me, di assicurar loro almeno un peculio di 2,000 lire.

A questi stessi principii è informata la legge austriaca, la quale dopo dodici anni di servizio, di cui otto come sottufficiale, accorda un premio di rafferma di 3,150 lire.

di vedere, sono due mezzi ausiliari destinati a dare dei risultati parziali. Il primo certamente tornerà di una maggiore efficacia, assicurando in età ancora giovane un assegno vitalizio col quale fare fronte a qualunque evento disgraziato della vita che lo renda inabile al lavoro. Il secondo sarà profittevole a pochi, essendo ben ristretto il numero di coloro che agogneranno ad un impiego, sia perchè la maggioranza dei sottufficiali essendo proveniente dalle provincie avrà interesse a rimpatriare, sia perchè è da ritenersi che intelligenti ed attivi graduati, quali sono quelli ai quali si concede la rafferma, ricusino di poltrire in posti di portieri od altri consimili trovandosi ancora sul fiore degli anni e nel pieno possesso delle loro forze. Ve ne sarà solo un piccolo numero il quale potendo aspirare ad impieghi più elevati e desiderando vivere a Parigi vi troverà il proprio tornaconto.

I risultati finora ottenuti nell'applicazione della legge sugli impieghi civili ci darebbero ragione ed i lamenti sollevati per migliorarne le categorie in modo da rispondere al decoro ed all'amor proprio del sottufficiale, non approderanno a migliori risultati. Secondo noi il difetto di concorrenti a quei posti è esclusivamente dovuto al fatto che la posizione d'impiegato è in generale poco ambita; ben altre risorse offre la Francia all'attività solerte ed intraprendente della gioventù.

Queste sono le attrattive che le nuove proposte offrono per conservare più lungamente il sottufficiale in servizio; le vigenti leggi, quali vantaggi conferiscono a questo scopo?

Una semplice ed insufficiente pensione a 35 anni d'età!

L'antica legge del 1855 aveva presentiti gli effetti utili del riassoldamento con premio, ma essa difettò nell'applicazione e venne meno allo scopo. Il diritto alla pensione disposto com'era a 25 anni di servizio, creava nell'esercito una classe di vecchi sottufficiali, di mestieranti, di gente in mano ai quali il premio anzichè essere base di risparmio e di lavoro, era causa di dissipazione. Abbandonavano essi il servizio in età troppo avanzata per essere suscettibili poi di abbracciare una

esistenza laboriosa ed utile a se stessi ed alla società. La vita di costoro presentava il doloroso spettacolo di una graduale decadenza morale. Cominciavano per essere ottimi soldati, dopo il riassoldamento diventavano dei mediocri sottufficiali e lasciato il servizio finivano per essere pessimi cittadini infeudati in quelle numerose sinecure che il governo creava appositamente per essi.

Adunque nel ripristinare il riassoldamento con premio, era indispensabile diminuire il tempo di servizio che accorda il diritto alla pensione, sia perchè oggidì il mandato del sottufficiale è incompatibile oltre una certa età, sia per estinguere quella classe d'individui spostati che annualmente l'esercito riversa nella società ed i quali, ripetiamo, non sono abbastanza giovani per intraprendere un nuovo genere di lavoro, nè abbastanza vecchi per aver diritto ad un ozioso vivere.

A questi principii esattamente rispondono le proposte riforme, riducendo quel limite di tempo a soli 12 anni di servizio e rendendo il conseguimento della pensione indipendente dagli anni di età.

Il progetto ministeriale francese merita la più seria attenzione. Esso offre il farmaco indicato pel male (1); resta solo a vedere se la dose sarà sufficiente; questo ce lo dirà la pratica, ma anche quando non avessero da venirne i risultati che se ne ripromettono, non si proscriva la medicina. Non basta l'avere ritrovato il rimedio, ma bisogna anche saperlo somministrare; è in questa parte appunto che si distinguono i medici di grande rinomanza, è nel ben tradurre in concreto un concetto astratto di governo, che si rivela l'uomo di stato.

(1) Lo stesso generale Chareton che si dichiarò contrario al riassoldamento con premio, scriveva nella relazione sulla legge del 10 luglio 1874: « Interrogati alcuni sottufficiali nei loro primi anni di servizio sulle misure che sarebbero state suscettibili a trattenerli sotto le armi, non hanno esitato di mettere in prima linea, fra queste misure, il ritorno alla legge del 26 aprile 1855 e l'allogazione di un premio di riassoldamento in danaro ».

III

Da quanto si è detto, il lettore avrà certamente notato come la posizione che in Francia il governo si propone di dare ai sottufficiali, si avvicini sensibilmente a quella che attualmente hanno i nostri in Italia o per meglio dire avrà notato come lo spirito e la natura dei provvedimenti che colà si vogliono adottare, corrispondano ai mezzi da noi già messi in pratica per lo stesso scopo.

Stabilire quindi un parallelo fra le nostre leggi vigenti ed il progetto testè esposto, ci pare possa tornare molto a proposito. Prima però di metterci all'opera ci si permetta ricordare, per maggiore chiarezza dell'esposizione, le principali parti della nostra legislazione che si riferiscono all'argomento.

La legge del 23 giugno 1874 sulla rafferma con premio stabilisce quanto segue:

La rafferma con premio è di anni 3 e non vi possono aspirare che i militari di truppa con ferma di 8 anni i quali non abbiano oltrepassata l'età di anni trentasei.

I sottufficiali delle armi combattenti (1) possono essere ammessi a tre successive rafferme con premio.

La decorrenza della rafferma e del premio comincia dopo l'effettivo compimento degli 8 anni di servizio sotto le armi, però riguardo al premio è fatta facoltà al ministro della guerra di anticiparne il godimento facendolo incominciare dopo soli 6 anni passati sotto le armi, quando i mezzi della cassa militare lo consentano e sempre che fin da quel momento il militare si obblighi ad una rafferma di 3 anni da percorrersi sotto le armi una volta ultimata la ferma d'obbligo.

Il premio di ogni rafferma è di L. 150 annue.

(1) Cioè delle armi di fanteria, cavalleria, genio ed artiglieria.

Il militare raffermato con premio che cessa dal servizio dopo aver compiuto una o più rafferme con premio riceve un capitale in cartelle del debito pubblico, 5 per cento, la cui rendita è eguale a quattro quinti dei premi di rafferma che percepiva.

Un capo soldo o premio speciale di annue L. 150 è corrisposto ai sottufficiali delle armi combattenti con ferma di anni 8 con decorrenza dal giorno della promozione al grado di sergente e dura fino a che il sottufficiale presta, come tale, servizio sotto le armi e non faccia passaggio in posizioni o corpi determinati dalla legge.

Inoltre un decreto reale del 30 giugno 1865, accorda gli impieghi di scrivani locali presso l'amministrazione della guerra, ai militari di truppa congedati con un minimo di undici anni e sei mesi di servizio, ed altro regio decreto del 26 ottobre 1875 da accesso dalla categoria di scrivani locali a quella d'impiegati d'ordine nell'amministrazione stessa.

Infine la legge del 7 febbraio 1865, portante modificazione a quella del 27 giugno 1850 sulle pensioni militari, concede un minimo di pensione ai militari di truppa con 25 anni di servizio e 45 anni di età ed un massimo di pensione a 40 anni di servizio.

Oltre a questi provvedimenti legislativi, l'Italia possiede un'istituzione speciale intesa a produrre l'elemento sottufficiale; vogliamo parlare dei reparti d'istruzione destinati a rifornire i corpi della maggior parte dei sergenti di cui abbisognano.

Questa istituzione che si può dire di complemento agli effetti delle leggi precitate, porta un diverso modo di reclutare il sottufficiale nei due eserciti. In Francia, la maggioranza di essi proviene dagli uomini di leva, da noi invece lo sarà fra breve dai volontari.

Eccoci così di fronte ad una prima differenza, di fronte a due sistemi essenzialmente diversi l'uno dall'altro e che fa

mestieri esaminare da vicino per vedere quale di essi meriti la preferenza.

Anzitutto chi è l'uomo di leva, chi è il volontario?

L'uomo di leva è l'intera nazione personificata nell'uomo di campagna e nell'operaio, è l'uomo laborioso, morale e morigerato; le sue virtù e i suoi difetti, considerati in senso generale, sono le virtù e i difetti dell'intero paese di cui rappresenta i tratti più marcati.

Il volontario appartiene ad una certa casta di persone ed in essa è l'individuo che si trova in speciali condizioni, è colui che non esercitando una professione, un'industria, un mestiere, ricorre alla vita militare per procacciarsi un sostentamento, ben pochi essendo quelli che l'abbracciano per vocazione.

Il primo lo dà all'esercito la necessità di una legge, il secondo la pressione del bisogno.

A grandi tratti questa è l'impronta caratteristica delle due categorie di persone e per vedere quale di esse offre maggiore garanzia di riuscita, consultiamo il verdetto imparziale della statistica.

Dai rapporti del generale Torre sui risultati annuali della leva si desume che nel quinquennio 1872 1876 furono in media inviati alle compagnie di disciplina 0,72 °/₀ di volontari e 0,08 °/₀ d'inscritti di leva ed alla reclusione militare 1,42 °/₀ dei primi e 0,19 dei secondi. In complesso si ha che i volontari danno in media all'anno il 2,14 °/₀ di pessimi soggetti, mentre gli inscritti di leva solo 0,27.

All'incontestabile significato di coteste cifre, si potrebbe opporre per altro che esse non rappresentano il valore reale delle cose, avvegnacchè la massima parte dei volontari diventando sottufficiali, si trova per effetto delle sue attribuzioni in caso di mancare più facilmente ai propri doveri. Ciò è senza dubbio vero; ma se da una parte essi versano in codeste condizioni, dall'altra una maggiore istruzione ed un più sviluppato spirito militare debbono porli in grado di superare i maggiori pericoli

ai quali sono esposti e si può quindi ritenere che l'una circostanza abbia da controbilanciare gli effetti dell'altra. Tuttavia la differenza che passa fra le due cifre mentovate è così rilevante, che anche quando si volesse assegnare in favore dei primi un coefficiente negativo, non cesserebbe di sussistere la superiorità dell'elemento di leva sull'altro.

Orbene il sottufficiale proveniente dagli uomini di leva rappresenta nella sua generalità il meglio delle classi agricole ed operaie, dalle quali trae origine. Il servizio militare lo perfeziona e lo fa ascendere senza alterare i caratteri distintivi della classe a cui apparteneva, anzi, facendo astrazione dalle attrattive per la vita libera e per la famiglia, lo si può ritenere contento della sua posizione appunto perchè rimane nel medesimo strato sociale nel quale è nato. I doveri del suo grado lo soddisfano perchè consentanei alla sua indole, perchè proporzionati alle sue forze; insomma è quanto chiamasi comunemente un uomo a posto che non guarda nè pensa al di là dei suoi galloni.

Invece il sottufficiale proveniente dai volontari rappresenta, rispetto alla classe alla quale apparteneva prima di entrare al servizio, la parte meno operosa che non seppe o non potè trovarsi un'occupazione nella vita libera od un posto negli istituti militari. Del soldato non ha quella conoscenza intima dei sentimenti e dei bisogni, come può averla chi ne condivide l'origine, e questa circostanza, per un graduato destinato a vivergli quasi a contatto, assume una grande importanza. In complesso la posizione in cui si trova spesso non corrisponde alle sue primitive abitudini, nè alle sue crescenti aspirazioni ed egli la subisce come inevitabile necessità o come mezzo per raggiungere altra meta. In poche parole è un uomo spostato, un uomo non soddisfatto.

Con ciò non intendiamo che si abbia da proscrivere dagli eserciti l'elemento volontario, nè tampoco disconoscerne i pregi; ne facciamo solo una questione di utile impiego e come la si farebbe per qualunque altra produzione che richiedesse

mezzi e materia adeguati allo scopo. Egli è in codesto ordine d'idee che riconosciamo l'inscritto di leva più adatto a diventare un buon sottufficiale, come all'opposto lo riteniamo meno adatto a formare un ufficiale, ed oggi che in tutti gli eserciti la cifra dei volontari è sensibilmente cresciuta (1) per effetto dell'obbligo generale e personale al servizio, si dovrebbe provvedere acchè cotesta categoria di persone avesse nella verde età più facile adito agli istituti militari e così si trovasse al momento della leva in una posizione più confacente alla sua condizione sociale. In questo modo si eviterebbe anche di trovarsi di fronte ad una sensibile deficienza d'ufficiali e di dover ricorrere ad espedienti per rimediarvi.

Il credere poi che il più possa sempre supplire il meno, non ci pare buon metodo ed appunto nel caso nostro vi vogliono quelle determinate condizioni, niente di più, niente di meno. L'accettare diversi limiti corrisponderebbe all'ammettere che si possa costruire un ottimo orologio col meccanismo in oro, sol perchè questo metallo è più pregiato di quelli coi quali si costruiscono di consueto, od al voler sostituire nelle impernìature scheggie di vetro ai rubini. Bisogna adunque che le qualità e le prerogative corrispondano all'uso a cui devono servire tanto le cose come le persone, senza di che si va incontro col tempo a seri inconvenienti.

Ora che abbiamo esaminata la quistione in astratto, vediamola anche in concreto, cioè vediamo quali sono i risultati pratici che ci dà il nostro sistema di reclutamento dei sottufficiali.

Cominciamo dai battaglioni d'istruzione. — I seguenti brani della relazione che precede il R. D. dell'11 novembre 1871 ne incarnano esattamente lo scopo:

(1) Nel nostro esercito la cifra dei volontari, che prima del nuovo ordinamento, cioè nel 1872, ascese a 1,049, è aumentata tutti gli anni fino a divenire nel 1876 di 2,604, la maggior parte da dover ancora soddisfare agli obblighi di leva.

« Ho l'onore di sottoporre all'approvazione di V. M. una disposizione intesa ad assicurare il reclutamento dei sottufficiali ai vari corpi dell'esercito ».

« Benchè non sia ancora lecito di pronunziare un definitivo giudizio sull'efficacia dell'istituzione del riassoldamento con premio, nondimeno già si è appalesato che esso non è interamente sufficiente a raggiungere lo scopo e si mostra quindi la necessità di cercare fin d'ora come sopperirvi trattandosi di cosa meritevole della maggiore provvidenza perchè importantissima per la buona costituzione dell'esercito.

« In questo intendimento ed in attesa che sia ben comprovata la convenienza di altri mutamenti alla legge 7 luglio 1866, ebbi già l'assenso di V. M. per presentare al Parlamento uno schema di legge che introdurrebbe nella legge predetta una modificazione a vantaggio dei sottufficiali, inquantochè verrebbe protratto fino al 36° l'età utile pel riassoldamento con premio e così qualunque sotttufficiale potrà conseguire ora due riassoldamenti, cioè con 10 anni di servizio in più dell'obbligo comune, una pensione vitalizia di L. 600, al quale vantaggio non si arriva in così breve tempo nelle altre carriere (1).

« . . . .

« Ma siccome credo che non basti invogliare i sottufficiali a rimanere sotto le armi, ma che sia non meno essenziale il provvedere a reclutarne i corpi o quanto meno a soccorrerli in questo bisogno, che come ebbi già l'onore di notare a V. M. torna loro assai malagevole per il rapido succedersi delle classi di leva sotto le armi e per le molte occupazioni di servizio e talvolta anche per insufficienza di scelta nel contingente, perciò propongo alla M. V. la istituzione in

(1) Cotesta modificazione introdotta con legge del 6 febbraio 1872, rese la posizione del sottufficiale molto superiore a quella che gli venne fatta poco dopo con la legge del 1874 tutt'ora vigente.

ciascun'arma di un riparto che abbia da essere come un vivaio di sottufficiali per i corpi dell'arma stessa ».

Tale linguaggio rivela apertamente come questa istituzione fosse sorta in un momento di crisi, quando il numero dei sottufficiali faceva maggior difetto nei corpi e ben pochi erano quelli che prendevano il riassoldamento. Il legislatore preoccupavasi perciò non solo delle condizioni del momento ma anche di quelle avvenire; e con ragione dappoichè in quell'anno il numero totale dei sottufficiali dell'esercito (meno i servizi sedentari ed i carabinieri) da 14,139 (quale era stato l'anno prima) discendeva a 10,974, ed i riassoldati che nel 1869 e 1870 non oltrepassarono i novecento, subivano è vero un aumento ma non abbastanza per rassicurare.

I diversi reparti diedero all'esercito:

Nell'anno 1873-74 circa 800 sergenti
» 1874-75 » 1,200 »
» 1875-76 » 1,150 »
» 1876-77 » 1,250 »
» 1877-78 » 761 » finora, e con tutta probabilità si raggiungerà all'incirca la cifra dell'anno precedente.

Inoltre nell'inverno 1876-77 l'ammissione fu aumentata di un centinaio, quest'anno di un'altra cinquantina, e pare che la si voglia anche aumentare per l'avvenire fino a raggiungere la produttività di 1500 sergenti all'anno. Quando si venisse a toccare cotesta cifra, il quadro di pace dei sottufficiali verrebbe ad essere per tre quarti occupato da individui provenienti dai reparti d'istruzione, cioè dai volontari.

Questo riguardo al numero; ed i risultati in vero non potrebbero essere più soddisfacenti; quanto alla qualità la cosa muta aspetto e la ricerca dei dati di fatto riesce più difficile. Tuttavia possiamo asserire con fondamento che dei sergenti versati nei reggimenti la riescita è ad un dipresso la seguente:

Fanno buona prova . . . . il 51,10 per %
Risultano scadenti . . . . » 35,10 » »
Id. cattivi . . . . » 12,30 » »
Vanno perduti per decesso e per congedamento . . . . » 1,50 » »

Trattandosi di una istituzione sulla quale dovrà in gran parte fondarsi il reclutamento dei sottufficiali, questi risultati ci paiono molto scadenti.

C'incresce di non poter dare nessun dato statistico sulla condizione sociale alla quale appartengono i giovani che vanno ad arruolarsi nei reparti d'istruzione; volendo stare però a quanto ne dicono gli ufficiali che fanno servizio nei corpi, la maggior parte di essi apparterrebbe precisamente alle persone pocanzi tratteggiate, cioè di condizione civile ma che non sanno in qual modo procacciarsi la vita (1). L'agricoltore, l'operaio, l'artigiano, insomma chi per amor delle armi abbia lasciato un mestiere, un'occupazione, difficilmente vi s'incontra; la parola che di consueto si legge nei loro modelli N. 9bis dopo quella di *arte o professione*, è *studente*.

Lasciando da parte il significato di questo titolo in costoro e la sua legale appropriazione, rimane il fatto che per la classe sociale dalla quale essi provengono, il grado di sottufficiale non può offrir attrattive sufficienti da farlo riguardare come una posizione soddisfacente durante l'intero servizio. Onde ci pare logica conseguenza il credere che le loro mire, le loro aspirazioni abbiano da essere rivolte verso un obbiettivo ben più lusinghiero.

Dopo la campagna del 1866 la considerevole esuberanza di ufficiali che si aveva nell'esercito rispetto ai quadri di pace, fu causa per qualche tempo di un ristagno completo nell'avan-

(1) A conferma di questa asserzione aggiungiamo che dei volontari che si arruolano annualmente nell'esercito solo $^1/_{15}$ in media ha già soddisfatto agli obblighi di leva.

zamento dei sott'ufficiali al grado di sottotenente. Infatti limitandoci a considerare le armi di linea, non troviamo registrata nell'anno 1868 nessuna promozione e nei tre anni successivi quelle fatte furono anche poco numerose.

Ben presto questo stato di cose venne a mutarsi: l'eccedenza si convertì in sensibile deficenza ed il numero dei sottufficiali promossi, che nel 1871 era stato di soli 7, tutti di cavalleria, si vide man mano aumentare fino a raggiungere nel 1876 la significante cifra di 169.

D'altra parte a rendere più agevole cotesto avanzamento concorse la creazione nel 1869 di un corso speciale presso la scuola militare di Modena e due anni dopo un altro presso quella centrale di tiro in Parma, ed in essi il numero degli ammessi da 61 (1) si elevò a 250 (2).

Il diminuito avanzamento dapprima, l'accresciuto poi oltre misura, l'istituzione a breve intervallo di due corsi speciali ed infine l'aumentato numero degli ammessi dimostrano, invero, non solo allargati i limiti entro i quali il sottufficiale può aspirare all'avanzamento, ma bensì l'impegno che il governo pone ad agevolarghene il conseguimento. Però sia pel contrasto prodotto da due stadi ben opposti di abbondanza e di scarsità di ufficiali, pei quali l'esercito è passato in breve tempo, sia perchè nelle masse le credenze si fondano sulle ultime impressioni e sugli effetti esterni delle cose, certo è che oggidì si ritiene generalmente cosa agevole pel soldato l'arrivare ad ufficiale. Nè tenendo conto delle difficoltà che incontrano le nuove istituzioni a poter essere intese nel loro vero senso, sembrerà strana l'altra credenza, pure divulgatasi, che i reparti d'istruzione facciano sistema con tutto l'insieme dei provvedimenti adottati per facilitare l'avanzamento dei sott'ufficiali, la loro creazione appunto, essendo avve-

(1) Cifra degli ammessi nell'anno 1869 al solo corso speciale di Modena.

(2) Cifra degli ammessi nell'anno 1876 presso i due corsi speciali di Modena e di Parma.

nuta nella stessa epoca e maggiormente affermatasi e completata negli anni successivi.

A chi scrive è capitato più volte d'imbattersi con persone che vivono in codesto ordine d'idee e di essere interpellato da giovani borghesi se fosse vero che entrando nei reparti d'istruzione si diventi in 6 anni ufficiale.

Alla stregua delle fatte investigazioni, non si potrà chiamare infondato il convincimento che ci siamo formato sulle aspirazioni della maggior parte dei volontari che vanno ad arruolarsi nei reparti d'istruzione, cioè che essi vi accorrono con una speranza che confina quasi con la certezza di giungere alle spalline.

Guidati da quest'aspirazione essi non possono a meno di considerare quella via come un mezzo indispensabile per giungere al loro obbiettivo finale, ed il grado di sottufficiale come una semplice posizione transitoria.

Coteste illusioni, e dannose illusioni, non li accompagnano per altro che per breve tempo, finchè varcata la soglia della caserma ed entrati nel realismo della vita militare, si trovano in grado di poter valutare le cose nel vero aspetto.

Le condizioni del reclutamento degli ufficiali in cui versa da alcuni anni a questa parte il nostro esercito, non ci permettono di poter ricavare un coefficiente di probabilità abbastanza esatto sull'avanzamento dei sottufficiali; ad ogni modo volendoci riferire ai risultati dell'anno scorso, possiamo affermare che non ostante la deficienza di 566 ufficiali subalterni ai quadri di pace delle quattro armi combattenti e del corpo contabile, i promossi non furono che 169, cifra per altro al disopra della media normale quando l'attuale deficienza sia cessata. Tuttavia volendola prendere quale termine di paragone, risulta sempre la ben piccola proporzione del 1,5 per °/₀ di sottufficiali che al più possono giungere a sottotenente, ed una cifra considerevole di delusi, per quanto si voglia ridurre il numero di coloro che presumibilmente aspirano a quel grado.

Malauguratamente l'evidenza di questi fatti non si appalesa che ben tardi, quando non vi è più modo per rimediarvi e la perdita assoluta in costoro di ogni speranza rende la vita militare insopportabile. Così avviene che una istituzione destinata a produrre numerosi ed eccellenti sottufficiali, non fornisce in realtà che individui spostati, malcontenti e condannati a servire dominati sempre dall'idea del precario, dapprima per mirare alle spalline, poscia al conseguimento del congedo. A conferma di queste asserzioni, troviamo che il numero dei sottufficiali suicidatisi negli ultimi quattro anni supera di un terzo quello dei suicidati nei quattro anni precedenti, e con tutta probabilità quest'aumento risulterebbe anche maggiore se ci riferissimo nel paragone ad un'epoca più remota. Gli spostamenti di persone e di classi nella società moderna sono maggiori che in passato ed ora più che mai bisogna rivolgere la cura ad impedire che questo verme roditore si faccia pure strada nella società militare.

Alla riconosciuta influenza che l'origine e le aspirazioni degli individui possono avere su i risultati di una istituzione diretta ad uno scopo così importante, bisogna aggiungervi eziandio quelli derivanti dall'età nella quale i volontari vanno ad arruolarsi.

Sulla cifra di 4332 individui entrati nei riparti d'istruzione fino all'anno scorso, se ne contano 3735 di un età inferiore ai vent'anni, per i quali il conseguimento del grado di sergente varia fra i 18 e mezzo ed i 21 e mezzo, se promossi dopo diciotto mesi di servizio o i 19 ed i 22 anni d'età se dopo due anni, prima perciò che l'uomo possa avere acquistata quella serietà di procedere e quella fermezza di carattere cotanto necessari nel superiore destinato a vivere quasi a contatto dell'inferiore e ad essergli con la persona di costante esempio. In quei limiti d'età spesso il peso della responsabilità non si sente, l'importanza del proprio mandato non si riconosce e per quanto spirito militare ed alto sentimento del dovere siasi procurato d'infondere loro, pure l'inconsideratezza della gioventù, le primitive abitudini della vita privata e spesso anche disoccupata, non tardano a prendere il predominio assecondate da una maggior libertà che il grado stesso e la vita del reggimento loro accordano (1). Quindi possiamo conchiudere che per avere l'equilibrio stabile nell'istituzione è indispensabile che tanto l'intelligenza come l'età sieno in perfetta relazione con l'importanza del mandato; ogni differenza che si possa verificare così in eccesso come in difetto, è causa costante di disquilibrio, nel primo caso perchè l'uomo si trova naturalmente portato a trascurare i suoi doveri per rivolgere la mente a cose di maggiore rilievo e che più lo soddisfano, nel secondo per essere impotente a disimpegnarli.

Ci si potrebbe dire: le vostre considerazioni sono giuste, le vostre cifre convincenti, ma il fatto è che i sottufficiali provenienti dagli inscritti di leva non vogliono rimanere al servizio oltre la ferma d'obbligo, ed i corpi non possono sottostare alla perdita considerevole di sottufficiali che soffrono ogni anno col congedamento della classe.

Per rispondere a questa osservazione (che abbiamo spesso udita ripetere) ricorriamo ancora una volta all'autorevole fonte statistica, alle relazioni del generale Torre sulla leva, e troviamo che alla data del 1° luglio 1874 — epoca in cui cessava di essere in vigore la legge del 7 luglio 1866 sulle rafferme con premio — l'esercito contava 10,498 sottufficiali riassoldati, cioè più di 5/7 del quadro e cotesta cifra rappresentava eziandio quella dei sottufficiali riassoldati sotto il dominio della legge precitata. Da quell'epoca in poi i sottufficiali riassoldati andarono sempre scemando e nel biennio da che la nuova legge è in vigore se ne sono avuti soli 1369, mentre la legge precedente nello stesso limite di tempo ne aveva dati 2986

(1) Sappiamo che la vita nei riparti d'istruzione è molto austera sia per la disciplina che per le maggiori istruzioni alle quali attendono.

Questi risultati dimostrano chiaramente come la prima legge sarebbe riescita a risolvere il problema per virtù propria, mentre la seconda potrà reggersi solo come complemento all'istituzione dei riparti d'istruzione.

Egli è certo che ragioni ben importanti, che noi non sappiamo ritrovare, dovettero consigliare il nostro ordinatore ad abrogare una legge che egli stesso riconobbe efficace e migliorò (1). Fra queste ragioni per esempio avrebbe potuto esservene una d'interesse finanziario; ed in proposito giova notare che in Italia la quistione dei sottufficiali si presenta più complessa; trattasi non solo di conciliare fra loro gli interessi degli individui con quelli dell'esercito, ma di tutelare anche quelli dell'erario, e la legge del 1866 dando un maggior numero di riassoldati e la cassa militare per contro avendo diminuiti i suoi proventi, per l'abolita surrogazione, si avrebbe dovuto da una parte aumentare il bilancio e dall'altra diminuire la produttività dei riparti d'istruzione se non distruggerli del tutto, mentre con l'adottato sistema si potranno avere circa tre quarti (2) di sottufficiali con ferma volontaria di otto anni e non rimarrà che da provvedere al resto

È fuori dal nostro còmpito l'entrare su di ciò in particolari: pure ci si permetta di lanciare nel pelago della discussione un'idea.

Non si potrebbero contrarre gli arruolamenti volontari solo nei reggimenti e da questi inviare ai reparti d'istruzione i riconosciuti suscettibili e meritevoli a divenire sottufficiali, il tutto subordinato all'obbligo di contrarre una maggiore ferma e sorretto da una legge sul riassoldamento efficace come fu quella del 1866?

(1) Come si legge nel brano della relazione che precede il decreto d'istituzione dei riparti d'istruzione.

(2) Non tenuto conto delle perdite.

Si riconosca o no questa idea di pratica attuazione, noi desideriamo solo che si rivolga un particolare sguardo ad un'istituzione i di cui risultati, per essere della metà circa scadenti, potrebbero col tempo arrecare grave nocumento all'esercito.

Quando si pensa alla brevissima ferma d'oggidì, ai distesi ordini di combattimento, ai maggiori effetti del fuoco, all'accresciuta forza della compagnia e ad una meno attuabile sorveglianza degli ufficiali durante l'azione, non si può a meno di preoccuparsi vivamente non solo del numero ma anche delle qualità dei graduati.

I mezzi per risolvere una quistione così complessa nella quale oltre il dover conciliare gli interessi i più disparati fa d'uopo vincere gli affetti ed i sentimenti i più spontanei e più insiti alla natura umana, debbono essere consoni alla condizione sociale delle persone alle quali si devono riferire. È questa la parte che abbiamo voluto porre in luce per dare alla quistione quel fondamento che determina l'indirizzo da seguire per risolverla ed a noi la guida per rettamente giudicarne.

Dopo quanto abbiamo detto possiamo conchiudere, che rispetto al modo di reclutare il sottufficiale nei due eserciti presi a considerare, havvi una sostanziale differenza; si può dire che si trovano in un campo di idee diametralmente opposte, mentre per i provvedimenti intesi a trattenerlo al servizio, la Francia si metterebbe sull'istessa via che l'Italia batte da parecchi anni. Questi provvedimenti, come abbiamo già visto, sono: durante il tempo che i sottufficiali restano sotto le armi quali riassoldati, la concessione dell'alta paga e della prima parte della gratificazione — che da noi corrisponde alla riscossione alla mano del premio e del capo soldo — ed al momento di abbandonare il servizio, la concessione di un capitale, di una pensione di riposo e di un impiego civile.

Gli effetti però derivanti dal modo come cotesti mezzi sono attuati, sono differenti.

Cominciamo dal capitale; la seguente tabella riassume tutti i calcoli che abbiamo fatti intorno ad esso (1).

Anni di servizio	ITALIA Premio in rendita dello Stato 5 % prezzo del giorno L. 75,40		FRANCIA Premio in rendita dello Stato 3 % prezzo del giorno L. 70,55	
	Capitale L.	Rendita L.	Capitale L.	Rendita L.
8	»	»	2,131	91
11	1,810	120	1,415	103
12	1,810	120	2,518	107
14	3,619	240	2,736	116
17	5,428	360	3,100	132
25	5,428	360	4,327	184
40	5,428	360	»	»

Queste cifre dimostrano:

1° Che dopo un primo periodo di servizio volontario, cioè dopo 8 anni di permanenza sotto le armi, il sottufficiale francese riceve già un compenso, mentre quello italiano non ha ancora acquisito dritto ad alcun premio in capitale. E qui ci è d'uopo riconoscere che la nostra legge del 23 giugno 1874 contiene nel suo fondamento una gravosa condizione, quella cioè che la rafferma non è concessa se non ai militari i quali abbiano contratta la ferma di 8 anni. Ciò tacitamente corrisponde ad obbligare coloro che vi espirano a sottomettersi, senza averne il nome nè i vantaggi, ad una prima rafferma di cinque anni compiuti i primi tre della ferma legale col solo compenso del capo soldo. In altri termini si può dire che rispetto agli obblighi di leva, la prima rafferma consta di otto anni di servizio, dei quali solo gli ultimi tre adeguatamente compensati.

La severità di tale condizione non mancherebbe di produrre effetti del tutto negativi, e noi daremmo un'ingiusta taccia d'imprevidenza alla nuova legge, se non aggiungessimo tosto che essa si collega intimamente all'istituzione dei reparti di istruzione, i quali, come si è visto, forniranno il nerbo dei sottufficiali già astretti al servizio per otto anni (1). Di più la stessa legge, per attenuare gli effetti di un troppo lungo periodo d'aspetto al conseguimento dei vantaggi inerenti ad una prima rafferma, concede al ministro della guerra la facoltà di far decorrere il godimento del premio dopo sei anni passati sotto le armi, sebbene questa concessione non abbia un carattere assoluto per essere subordinata alle risorse della cassa militare.

2° Che rispetto al capitale la posizione del sottufficiale francese è migliore fino al dodicesimo anno di servizio, mentre rispetto alla rendita quella del nostro sottufficiale risulterebbe sempre preferibile. È superfluo spiegare che il fatto di avere una minor rendita da un maggior capitale è dovuto alla differenza economica che passa fra i due paesi.

3° Che la legge francese sarebbe informata a migliori principii di economia, capitalizzando anno per anno non solo la seconda parte della gratificazione ma anche la prima, quando il sottufficiale rinunzi di ritirarla; ciò importa che il capitale disponibile a dodici anni di servizio può salire a 3022 lire, ed a venticinque anni a 5191.

La nostra legge per contro capitalizza il premio solo al momento in cui il sottufficiale lascia il servizio, nè esercita quell'azione diremmo paterna di agevolarlo a mettere da parte il premio di rafferma.

4° Che infine pel modo come è proporzionato il capitale rispetto agli anni di servizio, la Francia mirerebbe a trattenerli sotto le armi per un tempo molto inferiore al nostro.

(1) Evidentemente le cifre contenute nella tabella varieranno a seconda del valore dei titoli di rendita dello Stato nei due paesi.

(1) Fra gli altri principali stati militari d'Europa, l'Austria è la sola che concede al sottufficiale con dodici anni di servizio, di cui otto come tale, un premio in danaro di 3,150 lire al momento della sua liberazione.

Passiamo alla concessione degli impieghi.

Avuto riguardo alla diversità di reclutamento dei sottufficiali, all'indole ed allo sviluppo sociale delle due nazioni, questo beneficio riveste per l'Italia una maggiore importanza. Nella gioventù italiana in genere prevale la tendenza ad un impiego governativo a preferenza di qualunque altro, e per i sottufficiali riassoldati la cosa diventa più ambita sia per la condizione sociale alla quale la maggior parte di essi appartiene, sia per l'età abbastanza innoltrata nella quale la sciano il servizio.

Come abbiamo già accennato, in Francia è una legge che provvede a questa concessione, obbligando tutte le amministrazioni dello Stato a riservare un determinato numero di posti e di categorie d'impieghi per i sottufficiali anziani. Questi impieghi sono divisi in quattro categorie secondo la natura ed il grado d'istruzione richiesti per conseguirli.

La prima comprende gli impieghi che si possono ottenere superando un esame professionale;

La seconda si riferisce a quelli che esigono conoscenze superiori all'istruzione primaria,

La terza quelli pei quali l'istruzione primaria è sufficiente;

La quarta infine comprende gli impieghi accessibili senza esami a tutti i sottufficiali i quali riuniscano le condizioni fisiche e morali fissate dalla legge.

Per riconoscere il grado d'istruzione voluto per le prime due categorie, il candidato subisce un primo esame nel corpo a cui appartiene, e poscia un secondo avanti una commissione mista composta di ufficiali e di funzionari civili. Per aspirare ai posti della terza categoria, basta il risultato favorevole del primo esperimento subito innanzi alla commissione militare

Da noi, provvedono a questa bisogna semplici disposizioni ministeriali, le quali per conseguenza si ristringono alle sole risorse che può offrire l'amministrazione centrale della

guerra (1) e che riguardano la cosiddetta categoria d'ordine. Questa categoria comprende: quattro classi di scrivani locali, tre classi d'ufficiali d'ordine, tre classi di archivista e tre classi di archivista capo.

Le poche cifre della seguente tabella sono sufficienti per dare un'idea approssimativa della proporzione nella quale gli impieghi civili sono concessi nei due paesi.

STATI	Numero dei sottufficiali sui piede di pace	Numero degli impieghi ai quali concorrono	Numero degli impieghi disponibili	Primo stipendio	
				massimo	minimo
Italia	12,224 (a)	2188 (a)	467 (e)	*	800
Francia . . .	33,708 (b)	54,565 (c)	1,618 (d)	1,200	500

A completare questi dati occorrerebbe l'indicazione del numero dei sottufficiali con 12 anni di servizio che annual-

(1) Questo lavoro era già compilato quando nella legge sullo stato degli impiegati civili, testè discussa alla Camera, venne introdotto ed approvato un emendamento in forza del quale sulla metà dei posti che si rendono annualmente vacanti nella categoria d'ordine degli impiegati delle amministrazioni centrali e provinciali, avranno, a parità di condizione, la preferenza i sottufficiali dell'esercito e della marina militare che abbiano lodevolmente compiuta la ferma permanente sotto le armi. — Giova credere che nella redazione di questo emendamento sia incorsa un'inesattezza di vocabolo che il senato non mancherà di correggere sostituendo nel testo della legge alla parola *permanente*, « *di 12 anni* », altrimenti l'esercito perderebbe molti sottufficiali.

(a) Calcolate in base alle leggi e R. decreti 30 settembre 1873 e 18 maggio 1877. Nel quadro dei sottufficiali non sono compresi quelli dell'arma dei reali carabinieri.

(b) Calcolata in base alla legge del 13 marzo 1875 su i quadri ed effettivi dell'esercito, ed alle cifre portate dal bilancio presuntivo del 1878 per quei corpi pei quali la legge non determina il numero dei posti di sottufficiale, la gendarmeria esclusa.

(c) Tolta dal lavoro « *Les lois militaires de la France* » già menzionato.

(d) Cotesta cifra è quella indicata dal Ministro della guerra che precede il progetto di legge in esame.

(e) Mancanti al quadro nel 1876.

mente lascia l'esercito ed aspira ad un impiego. I documenti ufficiali che possediamo non ci permettono di desumerla, nè per buona ventura essa ci è indispensabile, essendovi per ora in ambo i paesi un sufficiente numero di posti disponibili ed avendo ragione di credere che esso da noi verrà ancora aumentato facendovi concorrere le altre amministrazioni dello Stato e che in Francia la richiesta resterà sempre al disotto delle vacanze. Ad ogni modo però la legge francese ha preveduto pure il caso che il sottufficiale potesse rimanere per qualche tempo senza impiego, e vi ha provveduto con un assegno giornaliero, cosa che da noi manca e che per conseguenza non rassicura del tutto il sottufficiale sul suo avvenire.

Considerando adunque la concessione degli impieghi civili ai militari nei due paesi in proporzione alla forza dell'esercito, la Francia vi avrebbe provveduto in un senso molto largo ed a parer nostro anche superiore ai bisogni, considerata invece rispetto all'esigenze presenti e particolari dei rispettivi Stati, noi saremmo nei limiti del sufficiente sia pel numero sia per la qualità, potendosi giungere fino ad uno stipendio di L. 4,000 all'anno. Una volta per altro che una legge venisse a regolare le cose nel modo dianzi espresso, non resteremmo certo al disotto di quanto si pratica dai nostri vicini (1).

Il terzo vantaggio concesso ai sottufficiali anziani è la pen-

(1) Tanto in Austria come in Germania sono pure concessi degli impieghi civili ai sottufficiali che lasciano l'esercito con 12 anni di servizio.

In Austria gli stipendi assegnati a cotesti impieghi variano fra un minimo di 750 lire ed un massimo di 3 000 lire all'anno.

In Germania questi limiti sono molto inferiori: si tratterebbe di portarli a lire 1,125 e 1,875 all' anno, secondo un progetto del governo, ma finora non venne presa alcuna determinazione in proposito. Però la stampa militare di quel paese, che si occupò con molto interesse dell'argomento, attribuisce poca efficacia a questa misura e vorrebbe che si adottasse a preferenza il riassoldamento con premio.

sione vitalizia di riposo. La seguente tabella sarà sufficiente per mettere ad un tratto sott'occhio quanto in proposito è stabilito d'ambo le parti.

DENOMINAZIONE DEI GRADI	Pensione di riposo a 12 anni di servizio	Pensione di riposo a 25 anni di servizio	Aumento per ogni anno di servizio o campagne	Pensione di riposo a 40 anni di servizio comprese le campagne
Italia.		minimo		massimo
Capo musica, furiere maggiore, trombettiere maggiore, capo armaiolo e capo musica di 1ª classe	»	500	15	725
Furiere, sergente, capo armaiolo e capo musica di 2ª classe	»	415	10	565
Francia.	minimo	massimo	1/25 del massimo	
Aiutante sottufficiale ed assimilato.	271,20	565	22,60	»
Sergente magg., maresciallo d'alloggio capo ed assimilato	223,20	465	18,60	»
Sergente, maresciallo d'alloggio ed assimilato.	199,20	415	16,60	»

Ed anche qui si riscontrano nelle disposizioni legislative dei due eserciti le medesime differenze. Le une tendono a mantenere per lungo tempo il sottufficiale sotto le armi, mentre le altre cercano disfarsene molto prima; quelle accordano una pensione a periodi determinati e compiuti di servizio, queste ne conferiscono una progressiva cioè proporzionale agli anni di servizio prestati. Tutto ciò imprime alla

legge francese sulle pensioni un carattere più liberale della nostra.

Per completare questi parziali paralleli, non ci rimane che a parlare delle paghe corrisposte ai sottufficiali durante la loro permanenza al servizio (1).

Seguitando nel metodo fin qui tenuto, abbiamo raccolte nella tabella che segue tutte le competenze cosidette *devolute alla mano*, e siccome in ambo gli eserciti queste competenze variano secondo le armi, presso a poco in una stessa proporzione, così per maggior semplicità limitiamo il confronto alla fanteria come l'arma la più estesa.

(1) In Austria il sottufficiale riassoldato riceve pure un'alta paga; le sue competenze sono così regolate:

Sergente L. 602,50 di cui { 182,50 di paga / 420,00 d'alta paga,

Furiere L. 823,40 di cui { 319,40 di paga / 504,00 d'alta paga.

In egual modo in Russia quando continua sotto le armi dopo 8 anni di servizio, riceve un'alta paga, e le sue competenze sono così regolate:

Sergente L. 312 di cui { 72 di paga / 240 di alta paga,

Furiere L. 432 di cui { 96 di paga / 336 di alta paga.

Oltre a queste competenze ed a frequenti gratificazioni di una importanza variabile, il sottufficiale riassoldato non riceve altri vantaggi. Però anche nell'esercito russo si reclamano serii provvedimenti, quali: la concessione dell'alta paga dopo 6 anni di servizio, il dritto ad impieghi civili, la concessione di una pensione di riposo dopo 20 anni di servizio o di un capitale.

DENOMINAZIONE DEI GRADI	Paga semplice col solo pane per giorno	Paga semplice col solo pane per anno	Paga completa dall'8° all'11° anno di servizio per anno	Paga completa dall'11° al 14° anno di servizio per anno	Paga completa dal 14° al 17° anno di servizio per anno
Italia.					
Furiere maggiore.	2,25	811,25	4,111,25	1,260,25	1,410,25
Furiere	1,70	620,50	920,50	1,070,50	1,220,50
Sergente	1,40	511,00	811,00	961,00	1,111,00
			Prima parte della gratificazione	Paga completa fino al 9° anno di servizio per anno	Paga completa dal 9° al 12° anno di servizio per anno
Francia (1).					
Aiutante	2,83	1032,95	400,00	1,142,45	1,215,45
Sergente maggiore.	1,43	521,95	400,00	631,45	704,45
Sergente	1,13	412,45	400,00	521,95	594,95

Come l abbiamo notato parlando del capitale e della pensione di riposo, rileviamo anche per le paghe che i maggiori vantaggi sono nell'una limitati ad un periodo di anni di servizio sensibilmente inferiore a quello dell'altra.

Ci rimane ancora un calcolo ed un confronto da fare, desumere cioè il costo del sottufficiale nei due eserciti.

A base prendiamo tanto da una parte quanto dall'altra il sergente di fanteria, supponendolo divenuto sottufficiale dopo due anni di permanenza sotto le armi e congedato

(1) La razione di carne è valutata in contanti in ragione di 0,26 cent.

dopo il 17° anno di servizio da noi ed il 12° in Francia, cioè dopo 15 e 10 anni di grado, limiti, che come abbiamo visto, sono quelli che offrono maggiori vantaggi.

Per ridurre ogni cosa alla medesima unità di tempo, osserviamo che trent'anni di servizio di sergente, secondo l'ipotesi fatta, in Italia corrisponderebbero al servizio prestato da due individui, ed in Francia a quello di tre.

Ciò premesso abbiamo che questi trent'anni di servizio di sergente, valutata la paga, il capo-soldo, i premi di tre rafferme ed il capitale corrisposto alla fine delle rafferme stesse, costano da noi 36,686 lire ed in Francia, valutata la paga, l'altapaga, la prima e la seconda parte della gratificazione, costerebbero 24,936 lire. Avremmo così una differenza di 11,750 lire; ma siccome il sergente francese dopo dodici anni di servizio riceverebbe anche una pensione vitalizia di lire 199,20 all'anno, così bisogna vedere a quanto potrà ammontare il pagamento di questa pensione corrisposta a tre sergenti.

Stando sempre all'ipotesi che abbiamo fatta, questi lascerebbero il servizio a 32 anni d'età; ora la durata probabile della vita degli uomini a cotesta età in Francia, secondo il sig. Duvillard sarebbe di circa 28 anni e secondo il sig. Deparcieux di 35 circa (1); dovremmo prendere la media fra i due; ma considerando che i calcoli di questi statisti si riferiscono alla vita civile e che dodici anni passati sotto le armi e il più delle volte con qualche campagna di guerra, pesano sensibilmente nella bilancia, ci pare che possiamo adottare la cifra del Duvillard (2).

(1) *Tables de mortalité di A. Quetelet* pag. 701, 705 del vol. II. del *Dictionnaire de l'Economie politique.*

(2) Ed infatti a noi pare che 60 anni di vita media per coloro i quali sieno stati 12 anni al servizio militare possano essere ancora molti, ciò non pertanto ci atteniamo a cotesto limite mancando dei dati più positivi al riguardo.

Stabilito questo termine, se la differenza di 11,750 lire che abbiamo avuto in più per l'Italia nel costo di trent'anni di servizio, fosse stata destinata in Francia a pagare le lire 597,60 di pensione all'anno per tre sergenti congedati, a capo di ventotto anni, tenuto conto degli interessi composti, quella somma si sarebbe ridotta a 9,809 lire, ciò che significa che alla Francia i ventotto anni di pensione costerebbero in realtà 1,941 lire.

Questi calcoli ci portano alla conclusione che trent'anni di servizio di sergente in Francia costerebbero in media lire 26,877, e quindi un anno di questo stesso servizio costerebbe rispettivamente nei due paesi lire 1,223 e lire 896, cioè nel rapporto circa di 3 a 2. È superfluo il ricordare che le cifre ora trovate, rappresentano una parte del costo minimo del sottufficiale in ambo gli eserciti.

Se la Francia adunque adotterà le misure che il governo le propone intorno ai sottufficiali e con esse riesca a trattenerli al servizio, bisognerà dire che avrà saputo risolvere il problema spendendo circa un terzo meno di quanto spende l'Italia.

Con gli elementi di cui ora disponiamo, si può stabilire un parallelo completo della posizione del sottufficiale nei due eserciti, cioè siamo in caso di vedere quale potrà essere la posizione reciproca lasciando il servizio dopo uno stesso numero di anni passato sotto le armi. A tale còmpito risponde questa quarta ed ultima tabella.

Anni di servizio	ITALIA				FRANCIA					
	Premio di rafferma che riceve lasciando il servizio (1)	Impiego civile — primo stipendio (2)	Pensione di riposo (3)	Totale dell'entrate annue (4)	Premio di rafferma che riceve lasciando il servizio (1)	Impiego civile — primo stipendio (2) massimo	minimo	Pensione di riposo (3)	Totale dell'entrate annue (4) massimo	minimo
	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L
8	»	»	»	»	2,131	»	»	»	90	»
11	1,810	»	»	»	2,415	»	»	»	102	»
12	1,810	800	»	0,920	2,518	1,200	500	271	1,578	878
14	3,619	800	»	1,040	2,736	1,200	500	316	1,632	932
17	5,428	800	»	1.160	3,100	1,200	500	384	1,716	1,016
25	5,428	800	500	1,660	4,327	1,200	500	565	1,949	1,249
40	5,428	800	725	1,885	»	»	»	»	»	»

Dopo tutto quello che abbiamo detto, rimane ben poco da osservare intorno a questo quadro riassuntivo; principalmente esso dimostra che le due leggi mentre impiegano gli stessi mezzi, diversificano nei risultati. L'una tende essenzialmente a mantenere il sottufficiale fino al 12° anno di servizio e l'altra fino al 17°, oltre ai quali limiti in ambi i paesi la posizione del sottufficiale non migliora sensibilmente.

Volendo alfine considerare le due leggi alla stregua di un criterio unico fondamentale, cioè rispetto al modo come il sottufficiale è rispettivamente reclutato, ci pare che nessuna delle due vi risponda in giusta misura. Per un esercito nel quale predomina il sottufficiale proveniente dagli uomini di leva, l'importanza dei provvedimenti efficaci a trattenerlo al servizio è dapprima nel capitale, poscia nella pensione vitalizia e per ultimo nell'impiego, mentre all'opposto per quell'esercito nel quale predomina il sottufficiale proveniente dai volontari, l'importanza graduale di cotesti provvedimenti è precisamente l'inversa. E così mentre la legge italiana risponde meglio allo scopo di costituire un maggior capitale al sottufficiale, quella

francese si rivela superiore nella concessione degl'impieghi. Le due parti quindi resterebbero in certo qual modo invertite; però quest'ultima si presenta nel suo insieme più completa ed al caso pratico potrà essere anche più vantaggiosa.

La concessione di un capitale al militare che lascia il servizio, per recare tutti i suoi frutti, dev'essere intimamente collegata al fatto dell'età, senza di che esso non produrrà nella pluralità dei casi il duplice vantaggio di procacciare lavoro all'individuo e concorrere nel tempo stesso ad accrescere lo sviluppo economico del paese, cosa di cui conviene anche tener conto. A questo risultato si giunge certamente, quando per un lungo periodo di anni si saranno restituiti alla società molti elementi educati a migliori principii, d'ordine, di lavoro e di onestà, provveduti di un capitale ed ancora giovani per darsi con profitto al piccolo commercio ed alla piccola industria — base necessaria per ogni ulteriore sviluppo.

Per ultimo, considerate le due leggi nei loro effetti finanziari, la nostra risulterebbe più onerosa allo Stato, ma se si tien conto della differenza che passa nella prosperità economica dei due paesi, si può con giusta ragione dubitare che la Francia abbia ancora da fare un sacrifizio maggiore per la classe dei sottufficiali, senza di che le maggiori attrattive della vita libera che essa offre, potranno rendere ancora questa volta insufficienti le misure che sarà per adottare.

Del resto ridotta la soluzione del problema ad un fatto finanziario, non potrà certamente temere di affrontarla. Un paese che spende più di mezzo miliardo all'anno pel mantenimento dell'esercito di pace, che in cinque anni appena ha impiegato 1 miliardo e 77,406 milioni di lire per la ricostituzione del materiale di guerra, per la costruzione di nuove caserme (1) e magazzini militari, non si rifiuterà certo di ac-

(1) I soli comuni, in due anni, concorsero nella spesa per la costruzione delle nuove caserme, per una somma di 25 milioni di lire circa.

crescere di qualche milione ancora il bilancio ordinario della guerra per risolvere una quistione che al presente molto l'accora.

Ad ogni modo qualunque possa essere l'esito pratico dei nuovi provvedimenti, crediamo di non azzardare un giudizio nel ritenere miglior partito pel bene dell'esercito, restare al disotto delle concessioni che gli si potrebbero accordare, anziché avventurarsi per una via incerta e seguire le idee esagerate che negli ultimi tempi si fecero strada, idee che si compendiano nella frase pronunciata dall'onorevole Gambetta nel suo progetto; di dover cioè nel nuovo ordinamento dell'esercito fare dei sottufficiali *des petits officiers*.

Dalla relazione che precede il progetto di legge, traspare che il ministro della guerra siasi preoccupato di questi pericoli, ed a ragione, avuto riguardo all'indole della nazione ed al modo come la disciplina è intesa nel suo esercito.

G. MAURI MORI
Capitano di stato maggiore.

BIBLIOGRAFIA

Sopra la misura delle distanze in guerra per G. B. AMICI, capitano d'artiglieria. — *Con tavole.* — Roma. — Voghera Carlo tipografo di S. M., 1877.

Il nome Amici non suona nuovo. Giovanni Battista Amici nato a Modena l'anno 1786, morto a Firenze l'anno 1863, fu professore di matematica all'università di Modena dal 1815 al 1831, e poscia direttore dell'osservatorio astronomico di Firenze fino all'anno 1859. Premiato a soli 25 anni con medaglia d'oro per i suoi telescopi giudicati pari agli Herscheliani, le sue opere erano apprezzatissime in Italia e all'estero, il suo parere si teneva in gran conto in tutte le questioni astronomiche, e le sue invenzioni contribuirono grandemente a semplificare complicatissimi strumenti ottici, rendendoli più maneggevoli e più esatti.

Non dee dunque far meraviglia se il nipote ha trovato nelle belle tradizioni di famiglia, stimolo ed incoraggiamento ad intraprendere lavoro lungo, arduo e che richiede estesi studi matematici ed ottici

In questa monografia modesta l'autore assunse di passare in rassegna e di discutere i vari sistemi di telemetri attualmente in uso presso gli eserciti, e di metter il lettore in grado di apprezzare quelli meritevoli di considerazione che per una ragione qualunque non trovarono poi attuazione pratica.

Nell'esame che fa dei singoli telemetri egli distingue sempre i loro pregi tecnici dal loro valore pratico, e considerando

sotto questi due aspetti le quistioni inerenti ai vari sistemi, dimostra come debbansi cercare solo quelle soluzioni in cui i due criteri teorico e tattico non si contraddicono, e come convenga abbandonare alcuni vantaggi per evitare inconvenienti maggiori. Egli cerca prima le condizioni teoriche che si richiedono perchè un dato strumento possa misurare un angolo per dedurre una lunghezza di modo che l'errore risultante sia compreso entro certi limiti, poi, passando alla pratica applicazione, studia quanto le condizioni normali si possano verificare nelle circostanze speciali in cui lo strumento deve venir adoperato, cioè in guerra. E qui egli tien calcolo delle condizioni indispensabili per misurare le distanze sui campi di battaglia, le quali si riassumono nella facilità di adoperare il telemetro, nella sua semplicità, nella speditezza dell'operazione e sopratutto nei limiti di esattezza entro cui lo strumento può ancora essere utile.

Il programma, come si vede, non potrebbe essere più conforme alle esigenze tecnico-militari. L'autore lo svolge con molta dottrina; egli affronta le questioni d'ottica e specialmente quelle riflettenti i telemetri con la sicurezza che deriva dal lungo studio e dalla matura riflessione delle cose lette. Alle cognizioni attinte su trattati egli aggiunge quelle ricavate da scritti inediti dell'avo suo. E così avviene che lo studioso il quale segue l'autore nelle questioni da lui trattate, non corre il rischio di perdere il suo tempo.

La monografia del capitano Amici comprende sei capitoli ed un'introduzione.

Nel primo capitolo si dà un breve esame dei più antichi telemetri e si propone di ristudiare il micrometro a doppia immagine di Rochon, per applicarlo alla misura di brevi distanze con una sola osservazione; nel secondo si espongono i criteri tecnici per la misura delle distanze, si descrive e si indica il modo di servirsi dell'alidada e degli squadri; nel terzo si parla dei micrometri; nel quarto si passa ai criteri tattici che guidar devono nell'impiego dei telemetri e si discutono: l'autostadiometro Plebani; il telemetro Nolan; quello Goulier, il telemetro Gautier; il telemetro da campo Amici (1) e si fa cenno delle proposte del capitano Falta; nel quinto si espongono alcune avvertenze pratiche riguardanti la costruzione e

(1) Autore dell'opera di cui si parla.

la verifica dei telemetri; nel sesto infine è fatta parola del modo di misurare le distanze nelle piazze, negli assedii, dalle coste ed in mare.

In questo capitolo è fatta menzione di un nuovo telemetro da costa a base verticale ideato dall'autore, che venne dal ministero della guerra preso in considerazione. Con questo suo strumento l'autore si propone di misurare con una sola osservazione la distanza con una rapidità che nessun altro telemetro potrà raggiungere.

In appendice, sotto il titolo Note, sono riportati: una lettera del prof. G. B. Amici al barone de Zach, in cui descrive un suo micrometro; un esempio del calcolo del campo in uno squadro a riflessione; notizie sopra uno squadro ed un micrometro proposto dal dott. Gastaldo; cenni sopra l'acromatismo dei prismi; il progetto di un telemetro binoculare.

Il lavoro del capitano Amici, pubblicato nel *Giornale d'artiglieria e genio* di quest'anno, parte II, fascicolo 8°, non ha mancato di richiamare su di sè l'attenzione delle persone tecniche; speriamo che egli venga letto ed apprezzato da quelli che per la posizione loro sono ogni momento chiamati ad occuparsi della grave questione della misura delle distanze. La precisione di tiro onde sono dotate le moderne armi da fuoco, la loro grande portata e la loro forza d'urto, le quali doti costituiscono insieme quella superiorità che di tanto gli elevano sugli antichi strumenti bellici, non possono essere utilizzate appieno, non possono dare tutti quei risultati che pure per le eminenti qualità balistiche di cui sono dotate si ha ragione d'attendersi, quando non si soddisfi al primo dei requisiti per ben eseguire il tiro, quando non si conoscano i mezzi che offre la scienza moderna per misurare le distanze con la massima esattezza, compatibile con le esigenze della pratica.

Ci sembra però che l'autore abbia dato soverchia importanza ai sistemi a riflessione, i quali non mancano in pratica di presentare inconvenienti, ed in quest' opinione ci conferma il vedere in Austria preso in seria considerazione il telemetro Roskiewitz, ed in Germania il telemetro Berdan, ambedue a puntamento diretto.

Si potrà fors'anche dissentire dall'autore in talune altre questioni; così a mo'd'esempio sul giudizio intorno al telemetro Le Boulengé che egli tiene in pregio per la sua semplicità, leggerezza e per il suo modico prezzo, ma secondo l'Amici,

non può considerarsi ancora come quello che abbia risolto il problema della misura delle distanze con una sola osservazione diretta; mentre esso venne, dopo numerose esperienze fatte presso quasi tutti gli eserciti europei ed in America, generalmente ritenuto atto allo scopo cui il Le Boulengé lo destinava, cioè di misurare le distanze in tutti quei casi in cui è possibile di distinguere i singoli spari, quindi anche al principio di una battaglia.

Peccato che il capitano Amici non abbia potuto esaminare un telemetro recentissimamente inventato dal colonnello Morici, la cui costruzione è ancora un segreto ma che nelle prove fatte nei dintorni di Roma ha dato sorprendenti risultati.

Consideraciones sobre la administracion Militar en campana. (*Considerazioni sull'amministrazione militare in campagna*), per D. Antonio Porta De Solans, sotto intendente militare, commissario di 1ª classe. — Madrid, Stabilimento tipografico di Eduardo Cuessa, 1877, pag. 367.

Fatta eccezione di qualche pregevole opera francese, e tedesca, pochissimi sono i buoni libri che trattano d'amministrazione militare; e dobbiamo perciò salutare con piacere ogni nuova pubblicazione su argomento di tanta importanza.

Tanto più gradito ci è poi l'annuncio della recente opera del sig. Porta de Solans in quanto che questo distinto funzionario dell'intendenza militare spagnuola è personalmente conosciuto e rammentato con affetto da molti nostri ufficiali sin da quando, alcuni anni or sono, venne in Italia a studiare il sistema amministrativo del nostro esercito.

L'autore qualifica modestamente il suo libro col titolo di semplici « considerazioni » ed avverte esser nato da un lavoro destinato a rispondere ad un tema imposto nel passato anno dal centro direttivo del corpo a tutti i funzionari dell'intendenza; cionondimeno, sia per le molte questioni che in esso sviluppa e risolve, sia per l'ordine tenuto nell'esposizione, lo si può con ragione considerare come un completo trattato di amministrazione militare in campagna.

L'opera è divisa in undici capitoli, i quali comprendono:

1° Considerazioni generali;
2° Basi dell'organizzazione amministrativa;
3° Organizzazione dell'amministrazione militare e suo personale;
4° Relazioni dell'amministrazione militare con gli altri centri e corpi dell'esercito;
5° Doveri e funzioni generali del personale dell'amministrazione militare in campagna;
6° Servizio di cassa;
7° Servizio delle sussistenze;
8° Materiale di accampamento e di attendamento;
9° Servizio dei trasporti;
10° Contabilità dei materiali (artiglieria, genio ed ospedali);
11° Contabilità generale.

Quantunque le considerazioni svolte in ciascuno di questi capitoli possano meritare un attentissimo esame, noi ci asteniamo di riassumerne il contenuto per due ragioni. La prima è che il merito principale dell'opera non sta tanto nella novità delle considerazioni stesse, quanto nel metodo e nell'ordine tenuto nella esposizione e nella logica successione delle due parti, sicchè un semplice sunto non potrebbe che far sparire questo pregio tanto ricercato nelle opere d'indole didattica. La seconda ragione è che il libro è scritto per lo esercito spagnuolo e considera solamente il sistema d'amministrazione in esso usato; quindi molte delle osservazioni e proposte non avrebbero per noi nè l'importanza nè il significato che l'autore si propone di dar loro.

Infatti, ad onta dei mille pregi, l'opera del sig. Porta de Solans ha il capitale difetto di non basarsi sui teorici principii d'amministrazione militare che l'esperienza ha oggi generalmente fatto prevalere, per poi esaminare l'applicazione allo esercito spagnuolo e confrontarlo all'occorrenza con quanto si pratica in altri eserciti. No; essa si ristringe in quei tradizionali sistemi amministrativi già abbandonati in tutti gli eserciti europei, e che lo stesso esercito francese, che n'è stato il fondatore, è alla vigilia di sostituire con principii razionali e più facili a tradurre in pratica; ad altri esempi non ricorre che a quelli somministrati dalla guerra dell'interno, dalla quale sfortunatamente la Spagna è stata travagliata per molti anni.

Pel sig. Porta de Solans l'amministrazione militare in campagna è sempre rappresentata da quell'antica intendenza che

deve a tutto provvedere, tutto controllare preventivamente, intervenire in ogni menomo atto dell'amministrazione interna dei corpi, sancire ogni genere di contabilità; è sempre quella gerarchia amministrativa messa a fianco della gerarchia del comando e organizzata in modo perfettamente analogo, ma affatto indipendente da questa, come la sola rappresentante degli interessi dello Stato; quella alla quale pel bene del servizio si crede necessario « non consigliare una eccessiva su« scettibilità nella questione delle attribuzioni », ma per cui si « domanda allo stato maggiore che la rispetti per non ob« bligarla alla difesa ».

Questo difetto originale, e l'assoluta mancanza di ogni confronto con le istituzioni amministrative introdotte in altri eserciti, fa perdere al libro di cui trattiamo alquanto della sua importanza per gli ufficiali non spagnuoli. Nondimeno ci affrettiamo a ripetere che per ciò che riguarda il metodo tenuto in un'opera di tattica tanto difficile a trattare, sarà dovunque utilmente consultato, e crediamo che lo studio ne possa riuscire utilissimo a chi volesse, imitando l'esempio del sig. Porta de Solans, dotare la nostra letteratura militare di un trattato di amministrazione di cui tanto sente la mancanza.

Das französiche Heerswesen. Eine ausführliche Schilderung nach amtlichen französichen Quellen. — (*L'esercito francese*, particolareggiata descrizione sulle traccie di fonti ufficiali francesi), von Hermann von PFISTER, Major. — Berlin, 1877, W. Donny e figlio, pagine 412.

Non havvi Stato europeo, all'infuori del prussiano, che in questi ultimi dieci anni non abbia cambiato il suo ordinamento militare. Da qui la grande importanza che hanno le recenti pubblicazioni relative agli eserciti, nelle quali lo studioso trova riunite tutte le notizie militari che possono occorrere, senza essere costretto a consultare innumerevoli opere, e senza correre il pericolo di prendere un abbaglio.

E particolare interesse non può a meno di destare un'o-

pera che tratta dell'esercito francese, il cui ordinamento subì in questi ultimi anni la più completa e radicale trasformazione.

È pertanto ben venuto il lavoro del maggiore Pfister, il quale ci pare il più completo che su tale argomento sia stato compilato.

L'opera è ripartita in due parti: la prima tratta delle *truppe*, la seconda dell'ordinamento militare. La prima parte comprende cinque capitoli, nei quali si svolge quanto ha tratto alla fanteria, al genio, alla cavalleria e alle truppe amministrative, e rispettivamente all'armamento, alla montura, ai regolamenti, ecc. delle truppe stesse.

Nella seconda parte, che è divisa in tre capitoli, si prendono in esame: la legge sul reclutamento, gli ufficiali e i sottufficiali, le differenti scuole militari, il ministero della guerra, i generali, lo stato maggiore, gli stabilimenti del genio e dell'artiglieria, le fortezze, i depositi per le rimonte, gli stabilimenti disciplinari, le truppe di polizia, e finalmente gli invalidi e i veterani.

Sonvi inoltre uniti otto allegati, nei quali sotto forma di specchi sono date le paghe e le indennità della bassa forza di fanteria, i segnali di tromba per la fanteria e per la cavalleria, la composizione della razione dei cavalli in Francia ed in Algeria, le stanze dei corpi, ecc.

Da questa indicazione sommaria della vasta materia contenuta nel volume, è facile arguire l'utilità dell'opera; la quale tuttavia non è scevra di qualche inesattezza. Così, aprendo a caso il libro, nel capitolo *Cavalleria* troviamo detto che il regolamento di evoluzioni in vigore è quello del *5 marzo 1872*, mentre l'ultimo è del 17 luglio 1876. Così la riunione di due squadroni non la si dice più *division de régiment* ma *demi-régiment*, e non esiste più la *colonna doppia*, ecc.

L'autore poi, il quale confessa d'essere un appassionato filologo, ha procurato di eliminare tutte le parole straniere, che, come è noto, trovansi in gran numero nel linguaggio militare tedesco. Dal punto di vista nazionale il proposito è commendevole, ma ci sembra ch'egli sia andato troppo oltre; così, a mo' d'esempio, egli scrive *Obrist* (colonnello) per *Oberst*, *Wehrherr* (ufficiale) in luogo di *Offizier*, *Unterwehrherr* (sottufficiale) per *Unteroffizier*, *Fähnlein* (compagnia) invece di *Kompagnie*, *Bannerschaft* (battaglione) per *Bataillon*, *Fussvolks-Geschwader* (divisione di fanteria) per *In-*

fanterie-Division, e così via via, senza contare che moltissime parole sono scritte con un'ortografia differente da quella comunemente in uso. Dubitiamo perciò molto che il suo esempio sia seguito da gran numero di scrittori militari.

Studie über Taktik der Feldartillerie, von A. von SCHELL Major und Abtheilungs Commandeur im Hannoverschen Feldartillerie-Regiment N. 10. — Berlino, 1877. — A. Bath editore. — 1° Fascicolo — *L'artiglieria divisionale nei combattimenti colla propria divisione.*

Definite le armi colle quali gli eserciti moderni scenderanno in campo nelle venture battaglie e definite pure essendo la tattica moderna della fanteria e della cavalleria, allo studio della quale, nel periodo che corse dal 1871 fino ai nostri giorni, molti e valenti scrittori militari applicarono il loro ingegno e la loro esperienza di guerra, era naturale che si imprendesse a trattare della tattica dell'artiglieria da campo, argomento importantissimo, che, fino a poco tempo fa, pareva fosse stato troppo negletto. Ed invero opere di un certo valore espressamente scritte sull'impiego di questa potente arma, non apparvero se non dopo il 1875, cinque anni cioè dopo quella campagna da cui l'artiglieria, per la grande parte che vi prese, pareva dovesse ben presto desumere i principii definitivi del suo novello modo di combattere. Gli scrittori poi che come il Boguslawski, lo Scherff, il Verdy du Vernois, il Wechmar, ecc. trattarono con mano maestra della condotta in genere delle truppe in guerra, si restrinsero per ciò che concerne l'artiglieria ad accennare regole generali; come altresì generali e non ben precisate possonsi riguardare le norme tattiche che la stessa artiglieria prussiana (V. *Handbuch für Artillerie Offiziere-Gebrauch der Feldartillerie im Feldkriege*) aveva provvisoriamente emanate dopo la campagna franco-germanica. Ma non deve recar sorpresa che tanto gli scrittori militari in genere come gli scrittori d'artiglieria in specie si siano accontentati di regole tattiche d'artiglieria generali. Come potevano essi infatti discutere e suggerire a tal riguardo regole determinate e stabili d'impiego delle batterie e definire le forme di combattimento più convenienti prima che venissero risolte le quistioni d'armamento e quelle della tattica delle altre due armi, colle quali l'artiglieria deve combattere insieme? Da ciò proviene pure il poco interesse che destarono per l'addietro le quistioni d'impiego delle artiglierie da campo, e quindi la povertà d'ingegnose polemiche colle quali poter chiarire le idee in proposito.

Ma il tempo opportuno per la trattazione di questo argomento è pur giunto, e la letteratura militare va arricchendosi da qualche tempo in qua di scritti e di opere degni di speciale attenzione. L'esercito germanico come al solito è quello che precedette gli altri anche in questo arringo. Basti il ricordare l'eccellente *Trattato di tattica dell'artiglieria da campo* del maggiore Hoffbauer, le belle *Considerazioni tattiche* del maggiore Müller, inserte nelle *Jahresberichte* del colonnello Z. v. Löbel, l'*Exercier-Reglements-Entwurf* dell'artiglieria prussiana del 1876, lo *Studio sopra la tattica dell'artiglieria da campo* di A. von Schell che qui sopra abbiamo annunziato, e del quale ora intendiamo occuparci brevemente, per dimostrare quanto siasi destata l'operosità degli artiglieri tedeschi per stabilire il modo di impiegar la loro arma, basato sull'esperienza delle ultime campagne, e sugli ultimi progressi tecnici delle armi da fuoco ed in armonia colla tattica della fanteria e della cavalleria. Ed agli scritti summentovati vogliamo pure aggiungere gli *Studie über Feldartillerie* del maggiore d'artiglieria bavarese conte Thürheim, libro che ci ha sorpresi quando appena avevamo finito di leggere quello del maggiore Schell, e del quale ci occuperemo in altra occasione, ma che fin d'ora lo additiamo agli studiosi di cose d'artiglieria come un libro proficuo.

L'abbondanza di questi scritti sulla tattica dell'artiglieria apparsi tardi sì ma in sì breve volgere di tempo nell'esercito tedesco, ne prova anzitutto che la tattica d'artiglieria esiste, che essa non poteva venire particolarmente trattata prima d'ora e che ad essa, in Germania, le si attribuisce quella notevole importanza che altrove le sembra negata. E ciò diciamo a proposito di quei tali, che tratti in inganno dal non aver l'impiego d'artiglieria campale sollevate quelle nume-

rose e vive polemiche che ha sollevato l'impiego della fanteria e della cavalleria, giunsero ad asserire che l'artiglieria da campo, essendo un'arma puramente ausiliare, non meritava che il suo impiego in guerra fosse studiato così a fondo come quello delle altre armi; ed a proposito di quei tali altri che negarono addirittura l'esistenza della tattica d'artiglieria.

Occupiamoci pertanto dello studio del maggiore A. von Schell (presentemente tenente colonnello comandante del 1° reggimento d'artiglieria da campo della Vestfalia, N. 7) o per meglio dire del 1° fascicolo finora pubblicato e che tratta dell'artiglieria divisionale nei combattimenti colla propria divisione.

Questo primo fascicolo povero di pagine (ne ha soltanto 54) ma ricco di sostanza, è diviso in due parti: nella prima sono esposte con molta chiarezza, concisione, con parsimonia di particolari e secondo l'ordine con cui si succedono gli atti del moderno combattimento, i principii che debbonsi seguire nell'impiego normale delle batterie divisionali sia nei combattimenti offensivi sia in quelli difensivi della divisione; nella seconda parte vengono trattati con maggior sviluppo ma pur sempre brevemente in confronto di altri libri, di doveri del comandante della brigata di batterie sia verso il comandante della divisione sia verso le proprie batterie.

Lo Schell per esporre con chiarezza ed ordinatamente lo impiego delle batterie divisionali, divide, analogamente a quanto ha fatto il maggiore generale von Wechmar *(Das moderne Gefecht und die Ausbildung der Truppen für dasselbe)* il campo che separa i due avversari, in tre zone, a seconda del grado di efficacia dei fuochi della difesa; vale a dire: la 1ª zona compresa fra i 2400 e 1800 metri dai difensori (fuoco efficace d'artiglieria); la 2ª zona fra 1500 a 640 metri (fuoco molto efficace d'artiglieria e efficace di fanteria); la 3ª zona da 640 fino alle linee della difesa (fuoco di efficacia massima).

Ciò posto l'autore si occupa separatamente dell'attacco e della difesa. Sia in questa che in quello mentre egli espone con brevità il processo del combattimento, attenendosi agli ultimi dettami dei più rinomati scrittori di tattica, tratta dell'azione dell'artiglieria, ossia stabilisce con molta precisione, senza il corredo di esempii, e senza la pompa di lunghe discussioni che spesse volte ingombrano e rendono oscura l'esposizione, i principii a cui deve attenersi l'artiglieria: nell'avviamento del combattimento, nella terribile lotta delle due artiglierie (l'artiglieria attaccante trovasi nella 1ª zona), nella preparazione dell'assalto mediante il concentramento dei fuochi sulle truppe che guerniscono le posizioni da assaltare, e finalmente nell'istante dell'attacco decisivo della fanteria (2ª zona). — E qui fermiamoci per far rilevare che lo Schell nel trattare di queste varie fasi mette bene in chiaro quale deve essere il contegno del comandante delle batterie d'avanguardia di fronte al comandante dell'avanguardia, e quale quello del comandante della brigata di artiglieria divisionale di fronte al comandante di divisione; quali sono gli ordini che deve impartire quest'ultimo e quali quelli che non deve aspettare il primo; particolari questi che, quantunque importantissimi, sono il più delle volte trascurati o toccati tanto superficialmente da lasciare non ben definita quella relazione fra gli accennati comandanti, che pure ha tanta influenza sul buon esito della battaglia.

Ma è sopratutto *un principio*, sul quale insiste lo Schell e sempre più fa spiccare il carattere offensivo proprio degli artiglieri tedeschi, che vogliamo notar qui a confutazione di coloro che vorrebbero piantare le batterie su una posizione abbastanza lontana dalle offese e non mai più smuoverle perchè, essi dicono, anche da lontano i moderni cannoni possono far molta strage. Eccolo.

Finita la lotta d'artiglieria, tempestate di proietti le posizioni da assaltare, il comandante di divisione dà l'ordine alle sue schiere, che insieme coll'artiglieria si trovano nella 1ª zona, di muovere all'assalto, cioè di penetrare nella 2ª e quindi nella 3ª zona. Mentre la fanteria, decimata dal micidiale fuoco mirato della difesa, viene man mano ad accostarsi alle linee nemiche, l'artiglieria, dice lo Schell, senza domandarsi se possa o no ottenere buoni risultati dal suo fuoco col mantenersi nelle attuali posizioni (1ª zona — 1800 metri dal nemico), senza badare se le posizioni più avanzate sieno o no favorevoli al tiro, senza badare se essa andrà o no ad esporsi a gravi perdite; insomma senza esitazione alcuna quando la 2ª schiera della fanteria arriva alla sua altezza senza arrestarsi, è indispensabile che *essa rimetta gli avantreni avanti, e accompagni, fino sul limitare della 3ª zona, la fanteria che va all'assalto.*

Questo principio, che esige dall'artiglieria quell'ardimento che per lo addietro era ritenuto appannaggio esclusivo delle altre armi, è pure ammesso dal vero precursore della tattica moderna d'artiglieria, cioè dal Principe Hohenlohe

(Vedi *Ideen über Verwendung der Feldartillerie*) le cui massime ebbero sì splendida conferma nella campagna del 70-71, non che dall'Hoffbauer nel suo trattato sulla *Tattica d'artiglieria da campo*. Uno scrittore d'artiglieria, il maggiore dell'artiglieria bavarese, conte Thürheim, è il primo fino ad ora che abbia combattuto nel suo recente libro *Studien über Feld-Taktik*, non già l'invio delle batterie fino alla distanza del fuoco mirato di fucileria, ma il fare di tale invio un principio stabile, normale di tattica delle batterie. Egli vorrebbe, appoggiato da buone ragioni, che questo lanciare le batterie sotto il dominio del fuoco a mira certa della fanteria della difesa, fosse lasciato nell'arbitrio del comandante la brigata di batterie, il quale dovrà in ogni caso pesare ben bene il pro ed il contro per decidere se convenga o no far avanzare le sue bocche da fuoco. Non è certo questo il luogo opportuno (e del resto noi non potremmo erigerci a giudici fra due sì sperimentati artiglieri) di discutere quale delle due opinioni sia da preferirsi, quella così ardita dello Schell o quella più prudente del Thürheim; ma noi, pur tenendo in gran conto le considerazioni del maggiore Thürheim, crediamo che, eccetto il caso in cui il terreno vieta l'avanzare e quello rarissimo in cui esso concede di poter far fuoco al disopra delle nostre fanterie fino al momento in cui esse mettono piede nella 3ª zona, si debba accettare il principio generale propugnato dallo Schell, perchè con esso resta nettamente fissata la condotta del comandante dell'artiglieria nel momento più critico della battaglia. Non stabilendo l'avanzare delle batterie come regola normale, per le naturali incertezze che nasceranno nel comandante dell'artiglieria che deve decidere se si debbano o no avanzare le batterie, queste non potranno dar prova di quello spirito di offensiva che deve animare l'artiglieria campale moderna, e molte volte la fanteria che va all'assalto si troverebbe priva di quell'indispensabile aiuto che solo l'artiglieria ad essa vicina è al caso di offrirle, e di offrirlo a lei presto ed efficace. Se le batterie restano nelle posizioni lontane, il che succederà il più delle volte se espressamente non vien stabilito che esse debbano accompagnare le fanterie attaccanti, in caso di vittoria le batterie non saranno abbastanza alla mano per trarle sulla posizione appena conquistata, la qual cosa è urgente per assicurarne il più presto possibile il possesso; e in caso di insuccesso le batterie non potranno che tardi e con colpi incerti arrestare l'incalzante nemico.

Nella seconda parte dello studio dello Schell si tratta dei doveri in generale dei comandanti d'artiglieria, della scelta delle posizioni, dell'occupazione delle medesime, dell'efficacia del tiro e del regolamento del fuoco, e tutto ciò tanto nel caso dell'attacco quanto in quello della difesa.

A proposito della dipendenza del comandante dell'artiglieria da quello della divisione, ci piace di riferire, come lo Schell riassume le sue idee: Sarà sempre di grande vantaggio, egli dice, per l'esito delle battaglie, se il generale di divisione tratterà la brigata d'artiglieria come una brigata di fanteria, e se gli ordini al suo comandante saranno dati nè più nè meno come vengono dati ai generali di brigata.

Chiuderemo coll'annunziare che di questo eccellente libretto, che il colonnello d'artiglieria svizzera Bluntschli annovera fra i migliori libri di tattica d'artiglieria usciti in questo decennio, si è già intrapreso la traduzione col consenso dell'autore. Siamo sicuri che fra breve il nome di Schell nel nostro esercito sarà conosciuto come lo è quello di Boguslawski, di Scherff, di Verdy du Vernois e di Hoffbauer.

PERIODICI

Journal of the Royal United Service Institution. — N. XCII.

La polvere di cotone nel servizio militare e navale. — Questa polvere di cotone non è la semplice pirolina o fulmicotone, ma una pasta ottenuta riducendo la pirolina in polvere, mescolandola con un nitrato (nitrato di barite) e comprimendola in pani o cariche di varie dimensioni. Di questa sostanza esplosiva che si fabbrica a Faversham (1) (e di cui sembra che il signor Mackie, autore della conferenza, sia uno dei proprietari) vengono in questa dimostrati i pregi rispetto ad altre composizioni analoghe, cioè la polvere, la dinamite, ed il fulmicotone di Abel. Le qualità che si richiedono in tali preparati sono: 1° sicurezza; 2° potenza esplosiva; 3° facilità di maneggio; 4° buon mercato. Se non avesse altre qualità la polvere di cotone di Faversham si raccomanderebbe già abbastanza per la sua sicurezza, essendosi risolto il problema di liberarla di tutte le impurità che decomponendosi producono i casi lamentati finora. Quanto alla potenza esplosiva, si osserva che essa è in generale in rapporto colla quantità di calore sviluppata nell'esplosione. La nitroglicerina che è l'esplosivo più potente sviluppa 1320 calorie. La polvere e il fulmicotone ne sviluppano solo 600. L'aggiunta del nitrato barite aumenta considerevolmente lo sviluppo del calore e avvicina la polvere di cotone per gli

(1) *Faversham cotton Powder works.*

effetti alla nitroglicerina pura. L'uso di questa sostanza è estremamente facile e scevro di pericoli; ed a ciò contribuisce la forma delle cartucce e la disposizione dell'innesco. È poi notevole che mentre il fulmicotone ordinario e quello di Abel sprigionano una considerevole quantità di ossido di carbonio, e la dinamite vapori nitrosi, che son tutti gaz deleterii (1) la polvere di cotone non sprigiona che acido carbonico, un poco di carbonato di barite polverulento, vapor d'acqua e azoto libero, tutti gas e sostanze innocue. In fine la polvere cotone di Faversham si raccomanda per il suo buon mercato, potendosi avere per lire 4,08 il chilogramma.

Studio militare e storico di alcuni dei principali teatri della guerra in Europa. — Non v'è angolo d'Europa che non ricordi qualche battaglia; ma vi sono alcuni punti nei quali giacchè venne introdotto il moderno modo di guerreggiare si sono combattute le più grandi guerre. Questo fatto dipende da condizioni politiche, geografiche e statistiche. I quattro principali teatri delle guerre moderne sono: 1° la Fiandra; 2° la Sassonia; 3° la Lombardia; 4° il Basso Danubio. Ristretto nei limiti di una conferenza il generale Wilbraham tralascia di parlare dei due ultimi e brevemente descrive solo i due primi. La Fiandra, o indipendente o posseduta dalla Spagna e dall'Austria, tentò sempre la cupidigia dei monarchi e del popolo francese. Il paese è basso ed intersecato da alcuni fiumi, i quali correndo normalmente e non parallelamente alla frontiera non costituiscono una linea di difesa. A ciò fu supplito mediante le numerose piazze forti, le quali fecero bene l'ufficio loro, finchè improvvidamente l'imperatore Francesco Giuseppe le fece demolire, lasciando così aperto l'adito alle armate della rivoluzione. Assai più importante è il teatro della guerra di Sassonia, che, posto fra l'Austria, la Russia, la Prussia e la Francia, sembra predestinato a diventare il campo di battaglia in tutte le guerre in cui le grandi potenze europee sono interessate. Il piccolo regno di Sassonia ha avuto un duro compito negli ultimi tre secoli. Anche recentemente nel 1866, fu solo l'imprevidenza del generale austriaco che permise ai

(1) La dinamite sviluppa vapori nitrosi soltanto quando male accesa brucia invece di esplodere, essendosi dimostrato che alla temperatura a cui avviene l'esplosione (più di 300 gradi) nessun composto di azoto ed ossigeno può ancora sussistere. (*Nota della redazione*).

Prussiani di portare la guerra nella Boemia. Senza di ciò, anche quella campagna sarebbe stata combattuta nella Sassonia. Ma guardando la carta d'Europa si ha fondamento a ritenere che questa regione debba avere maggior fortuna nelle guerre dell'avvenire.

Esposizione di un metodo per impedire la corrosione del ferro e dell'acciaio, applicato ad usi navali e militari. — Il ferro e l'acciaio in presenza dell'umidità assorbono ossigeno dell'aria e formano un primo ossido detto protossido di ferro, il quale a contatto coll'aria assorbe una nuova quantità d'ossigeno convertendosi in sesquiossido di ferro, che è la ruggine. La ruggine nei punti in cui è a contatto col ferro non ancora intaccato, gli cede parte del suo ossigeno ritornando allo stato di protossido, e producendone nuova quantità a spese del ferro sottostante. Quindi nuovo assorbimento di ossigeno e formazione di sesquiossido, e così di seguito fino a totale consumazione del ferro. Havvi però un terzo ossido di ferro detto ossido magnetico, o delle battiture, il quale non solo non ha alcuna influenza sul ferro sottostante, ma lo preserva eziandio dall'azione dell'aria, talchè si può dire, che un pezzo di quel metallo ricoperto di ossido delle battiture si conserva indefinitamente senza arrugginirsi. — Esso si ottiene esponendo il ferro al calore rosso; ed è perciò, che lo vediamo distaccarsi sotto l'azione del martello nei lavori fabbrili; e di qua viene il suo nome di ossido delle battiture. Però con questo sistema esso non è dappertutto aderente al metallo, e dove questa aderenza manca, si produce subito la ruggine. Il sig. Barff espone un metodo da lui inventato per ricoprire il ferro e l'acciaio di uno strato aderente e sottile di ossido magnetico esponendolo all'azione del vapor d'acqua portato a calor sufficiente. Il vapor d'acqua si decompone ad alta temperatura in presenza del ferro a cui cede il suo ossigeno.

Sopra la stabilità delle navi in mare. — L'introduzione delle corazzate, che portano pesi enormi nella parte superiore, ha modificato il modo di tener il mare delle navi, nè i dubbi e le inquietudini sollevatesi in proposito sono ancora dissipate. Il sig White, premessa una teoria sulla formazione delle onde, espone i sistemi più atti ad aumentare la stabilità delle navi; e fra gli altri mezzi considera come il migliore l'introduzione di false chiglie molto profonde.

Combustibili e caldaie. — Di antracite vi è copia straordinaria, ma non si utilizza ancora per le macchine a vapore, a motivo della grande materia che richiede a bruciare, e delle difficoltà di avere una lunga fiamma. L'autore, capitano Clary, crede di averle vinte col modificare i focolari secondo un suo disegno. I vantaggi che ne derivano sono: l'economia, il minor spazio occupato nelle navi, la sicurezza, non essendo l'antracite soggetta a combustione spontanea, e l'assenza di polvere e fumo.

Il capitano Colomb aggiunge che l'uso dell'antracite sarebbe particolarmente utile rispetto ai possedimenti inglesi, perchè faciliterebbe in sommo grado il rifornimento della flotta.

Sopra un nuovo razzo da guerra perfezionato da usarsi tanto nell'esercito quanto nella marina, del comandante Cole. — I razzi alla Congrève sono andati a poco a poco in disuso. In Inghilterra tuttavia si cercò di dar loro maneggio sicuro ed effetto più micidiale. Il sig. Hale imprimendo al razzo un moto rotatorio cercò di renderlo simile ad un proietto oblungo lanciato da un cannone rigato. Ma la lunghezza del tubo, e l'essere la forza applicata alla parte posteriore fa sì che la punta prende un movimento di oscillazione, o *rotazione* che rende poco regolari gli effetti del tiro. La morte impedì al sig. Hale di perfezionare le sue nuove racchette, le quali ciò nondimeno sono ancora adoperate così dall'esercito come dalla marina inglese. Frattanto la ditta Macdonald introdusse parecchi perfezionamenti nel razzo del sig. Hale, i quali consistono specialmente: 1° nell'aumentata regolarità della combustione della composizione pirica, ottenuta mediante una maggior compressione della medesima; 2° nell'aver fatto il tubo di acciaio molto resistente e senza alcuna saldatura; 3° nell'aver aumentata la velocità del razzo diminuendo l'ampiezza dei fori, e aumentando così la velocità d'uscita dei gaz; 4° applicando alcuni fori dalla parte della testa del razzo, da cui uscendo i gaz imprimono al medesimo un moto rotatorio che s'accorda con quello impresso alla base. Finora non si riuscì a costruire racchette oltre un dato calibro ostandovi la difficoltà di comprimere la composizione pirica in modo regolare. A questo rimedia il sig. Macdonald costruendo racchette in cui ad un sol tubo se ne sostituiscono sette di minor diametro. Questo fascio è capace di lanciare proiettili di 12 pollici, i quali sono

molto efficaci nei lavori d'assedio, potendo contenere una quantità considerevole di fulmicotone, o dinamite, agendo cioè come una *torpedine aerea*. In questo modo si possono risparmiare le batterie di breccia, con grande vantaggio per l'assediante. Del pari servono come torpedini marine, le quali avrebbero sulle torpedini Whithead il vantaggio di una maggiore velocità, di un costo immensamente minore, e di una maggior sicurezza nel maneggiarle.

Sopra i progressi fatti in questi ultimi anni dalla cavalleria, del capitano TREUCH. — La guerra del 1870-71 ha fra le altre cose dato soddisfazione al legittimo amor proprio della cavalleria. Essa vi venne abbondantemente impiegata, e non solo rese grandissimi servigi, ma mostrò che, migliorate le condizioni, poteva darne dei maggiori. Si è quindi visto dopo il 1870 che tutte le grandi potenze europee hanno arrecati radicali cambiamenti nella organizzazione della loro cavalleria. Le si vuole affidato l'incarico di proteggere la mobilitazione dell'intero esercito in ispecie dove il confine è aperto. Per questo la cavalleria è mantenuta in pace su tal piede da esser pronta ad agire dopo pochi giorni, e di più le sono assegnate guarnigioni tali da poter essere subito concentrata sulla frontiera. Per esempio, la Francia ha dietro la frontiera tedesca, ed in una profondità non maggiore di 70 miglia, 15 reggimenti di cavalleria, e la Germania 12. Il secondo punto degno di nota è che tutti hanno in maggiore o minor grado addestrato la loro cavalleria a combattere a piedi. Dei servigi della cavalleria considerata come fanteria montata si era avuto esempio nella guerra di secessione d'America; ma in Europa nessuno se ne era dato per inteso prima della campagna del 1870-71. Le grandi manovre di cavalleria peccano tutte per la troppa vicinanza dei partiti che rende illusoria la operazione più importante, cioè l'avanscoperta. Solo la Russia ha potuto lo scorso anno simulare con molta verosimiglianza un vero caso di guerra nelle sue conosciute manovre in Polonia. Ma un tal sistema facile ad ottenersi in Russia dove tutta l'autorità è nelle mani dell'imperatore, incontrerebbe ostacoli insuperabili in altri paesi, e specialmente in Inghilterra pel grande rispetto alla proprietà. La cavalleria inglese, sotto l'aspetto dell' ordinamento si trova ancora indietro di un quarto di secolo, mentre per cavalli, equipaggiamento, armamento ed istruzione, dopo l'adozione della sella Crichton, della carabina Henry-Martini per una

parte degli uomini, e del revolvers per gli altri, può reggere qualsiasi confronto. Il revolver è destinato a sostituire con molto vantaggio la sciabola e la lancia nelle lotte corpo a corpo, come prova l'esempio della campagna del 70 in cui con tanti combattimenti di cavalleria, non si ebbero che 218 feriti di sciabola, di cui solo sei morirono, mentre nella guerra americana, la cavalleria di Mosby in una sola fazione col revolver uccise 24 nemici e ne ferì 12.

SOMMARIO DELLE MATERIE

contenute nelle dispense di ottobre-novembre-dicembre 1877

Libri e periodici.

Italiani.

Tedeschi.

Inglesi.

Spagnuoli.

Rivista estera.